

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公表

⑫ 公表特許公報(A)

平4-505763

⑬ 公表 平成4年(1992)10月8日

⑭ Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	審査請求有 予備審査請求有	⑮ 公表 平成4年(1992)10月8日
C 07 K 1/04		8318-4H		部門(区分) 3(2)
G 01 N 23/53	D	7731-4H		
		8310-2J*		(全 25 頁)

⑯ 発明の名称 非常に大規模な固定化ペプチド合成

⑰ 特 願 平2-508966

⑱ 翻訳文提出日 平3(1991)12月7日

⑲ 出 願 平2(1990)6月7日

⑳ 国際出願 PCT/NL90/00081

㉑ 国際公開番号 WO90/15070

㉒ 国際公開日 平2(1990)12月13日

優先権主張 ㉓ 1989年6月7日 米国(US) ㉔ 362,901

⑳ 発 明 者 バイアラング、マイケル シー。 アメリカ合衆国、ノース キヤロライナ 27707, デーラム, コブ
トウッド 3421㉕ 出 願 人 アフィマックス テクノロジーズ オランダ領アンティル, キュラコ, デ リユイダルカデ 62
ナームロゼ ベノートスハツブ

㉖ 代 理 人 弁理人 青 木 朗 外4名

㉗ 指 定 国 AT, AT(広域特許), AU, BB, BE(広域特許), BF(広域特許), BG, BJ(広域特許), BR, CA, CF
(広域特許), CG(広域特許), CH, CH(広域特許), CM(広域特許), DE, DE(広域特許), DK, DK(広
域特許), ES, ES(広域特許), FI, FR(広域特許), GA(広域特許), GB, GB(広域特許), HU, IT
(広域特許), JP, KP, KR, LK, LU, LU(広域特許), MC, MC, ML(広域特許), MR(広域特許),
MW, NL, NL(広域特許), NO, RO, SD, SE, SE(広域特許), SN(広域特許), SU, TD(広域特許),
TG(広域特許)

最終頁に続く

請求の範囲

1. 基体上で配列を製造する方法であって、
 - a) 前記基体の第一領域をアクチベーターに暴露することにより保護層を除去する；
 - b) 少なくとも前記第一領域を第一モノマーに暴露する；
 - c) 第二領域をアクチベーターに暴露することにより保護層を除去する；及び
 - d) 少なくとも前記第二領域を第二モノマーに暴露する；
 段階を含んで成る方法。
2. アクチベーターに暴露する前記段階が、イオンビーム、電子ビーム、γ線、X線、紫外線放射、光、赤外線放射、マイクロウェーブ、電磁波、ラジオ波、及びこれらの組合せから成る群から選択されたアクチベーターを使用する、請求項1に記載の方法。
3. 前記保護層が感光性保護層である、請求項1に記載の方法。
4. アクチベーターに暴露する前記段階が前記基体の基質された領域に光を適用する段階である、請求項1に記載の方法。
5. 前記第一モノマー及び第二モノマーがアミノ酸である、請求項1に記載の方法。
6. 前記基体上の配列を受容体との親和性についてスクリーニングする段階をさらに含み、このスクリーニング段階が前記基体を前記受容体に暴露しそして前記第一領域及び第二

領域中の前記受容体の存在について試験する段階をさらに含んで成る、請求項1に記載の方法。

7. 前記受容体が抗体である、請求項1に記載の方法。

8. 前記基体が、重合したラングミアー・プロジェクト(Langmuir-Blodgett)フィルム、官能化されたガラス、ゲルマニウム、シリコン、ポリマー、(ポリ)テトラフルオロエチレン、ポリスチレン、塩化ガリウム、及びこれらの組合せから成る群から選択されたものである、請求項1に記載の方法。

9. 前記保護層がオルト-エトロベンジル誘導体、p-エトロベラトリルオキシカルボニル、p-エトロベンジルオキシカルボニル、シタモイル誘導体、及びこれらの混合物から成る群から選択されたものである、請求項1に記載の方法。

10. 前記第一領域及び第二領域の各々が1cm²未満の全面積を有する、請求項1に記載の方法。

11. 前記第一領域及び第二領域の各々が約1μm²と10,000μm²との間の全面積を有する、請求項1に記載の方法。

12. 前記光が単色干渉性光である、請求項1に記載の方法。

13. アクチベーターに暴露する前記段階が前記基体に接触した溶液と共に行われる、請求項1に記載の方法。

14. 前記段階がさらに前記第一モノマー及び第二モノマーを含んで成る、請求項13に記載の方法。

15. 前記受容体が更に放射性標識及び蛍光標識から成る群から選択された標識を含んで成り、そして受容体の存在を

特表平4-505763(2)

試験する前記段階が前記段階を抽出する段階である、請求項6に記載の方法。

10. フラチベーターに暴露する前記段階が、

a) ある波長の光に対して実質的に透過性の領域及び実質的に不透過性の領域を有するマスクを前記基体に隣接して置く；並びに

b) 少なくとも前記波長の光を生成する光源により前記マスクを照らす；

段階を更に含んで成る、請求項1に記載の方法。

11. 前記基体上で10)又はこれより多くの異なる配列を合成するように前記段階が反復される、請求項1に記載の方法。

12. 前記基体上で10)又はこれより多くの異なる配列を合成するように前記段階が反復される、請求項1に記載の方法。

13. 少なくとも第一モノマー及び第二モノマーを含んで成る複数の化学配列を合成する方法であって、

a) 少なくとも第一領域及び第二領域（該第一領域及び第二領域は基体保護層を含んで成る）を有する基体上の第一領域において、該第一領域を活性化することにより該第一領域中の前記基体保護層を除去する；

b) 前記第一モノマーを前記基体に暴露し、該第一モノマーは更に第一モノマー保護層を含んで成り、該第一モノマーは前記第一領域において結合する；

c) 前記第二領域を活性化することにより該第二領域中の

一は前記第一領域において結合する；

f) 前記第二領域中の前記保護層を除去する；

g) 前記第一領域を不活性化することにより該第一領域中に保護層を提供する；

h) 第三モノマーを前記基体に暴露し、該第三モノマーは前記第二領域において結合して第一配列を生成する；

i) 前記第一領域中の前記保護層を除去する；

j) 第四モノマーを前記基体に暴露し、該第四モノマーは前記第一領域において結合して第二配列を生成し、該第二配列は前記第一配列と異なる；

段階を含んで成る方法。

21. 基体上で少なくとも第一ポリマー配列及び第二ポリマー配列を合成する方法であって、該第一ポリマー配列は該第二ポリマー配列とは異なるモノマー配列を有し、

a) 前記基体とエネルギー源との間に第一マスクを挿入し、該マスクは第一領域及び第二領域を有し、該第一領域は前記エネルギー源からのエネルギーの透過を許容し、該第二領域は前記エネルギー源からのエネルギーを遮断する；

b) 前記エネルギー源からのエネルギーを前記基体に向け、該エネルギーが前記第一マスクの前記第一領域下の前記第一ポリマーの第一部分から保護層を除去する；

c) 前記第一ポリマーの第二領域を前記基体に暴露することにより第一ポリマー配列を生成せしめる；

d) 前記基体と前記エネルギー源との間に第二マスクを挿入し、該第二マスクは第一領域及び第二領域を有する；

前記基体保護層を活性化する；

d) 前記第二モノマーを前記基体に暴露し、該第二モノマーは更に第二モノマー保護層を含んで成り、該第二モノマーは前記第二領域において結合する；

e) 前記第一領域を活性化することにより前記第一モノマー保護層を除去する；

f) 第三モノマーを前記基体に暴露し、該第三モノマーは前記第一領域において結合して第三配列を生成する；

g) 前記第二領域を活性化することにより前記第二モノマー保護層を除去する；並びに

h) 第四モノマーを前記基体に暴露し、該第四モノマーは前記第二領域において結合して第二配列を生成し、該第二配列は前記第一配列と異なる；

段階を含んで成る方法。

20. 少なくとも第一モノマー及び第二モノマーを含んで成る複数の化学配列を合成する方法であって、

a) 少なくとも第一領域及び第二領域を有する基体上で該第一領域を不活性化することにより該第一領域中に第一保護層を提供する；

b) 前記第一モノマーを前記基体に暴露し、該第一モノマーは前記第二領域において結合する；

c) 前記第一領域中の前記保護層を除去する；

d) 前記第二領域を不活性化することにより該第二領域中に第二保護層を提供する；

e) 前記第二モノマーを前記基体に暴露し、該第二モノマー

e) 前記エネルギー源からのエネルギーを前記基体に向け、該エネルギーが前記第二ポリマーの第一部分から前記第二マスクの前記第一領域下の前記保護層を除去する；並びに

f) 前記第二ポリマーの第二部分を前記基体に暴露し、該第二ポリマーの該第二部分が該第二ポリマーの前記第一部分と結合して第二ポリマー配列を生成せしめる；

段階を含んで成る方法。

22. 受容体との結合について複数のアミノ酸配列をスクリーニングする方法であって、

a) 少なくとも第一表面（該少なくとも第一表面はエトロボトリルオキシカルボニル及びエトペンジルオキシカルボニルから成る群から選択された光保護材料を含んで成る）を有するガラス板上で、前記少なくとも第一表面を貯蔵のためにアプトキシカルボニルと反応せしめ、前記ガラス板は少なくとも紫外光に対して実質的に透過性である；

b) 前記少なくとも第一表面をTfAに暴露することにより前記アプトキシカルボニルを除去する；

c) 前記ガラス板を反応槽上に置き、該反応槽は反応空間を含んで成り、前記少なくとも第一表面が該反応空間に暴露される；

d) 前記ガラス板上の第一位置にマスクを置き、該マスクは第一場所及び第二場所を含んで成り、該第一場所は少なくとも紫外光に対して実質的に透過性でありそして該第二場所は少なくとも紫外光に対して実質的に不透過性であり、該第二場所は前記マスクの第一表面上の光遮断材料を含んで成り、

特表平4-505763(3)

該マスクの該第一表面は前記ガラス板と接触する；

e) 前記反応空間を反応領域で充たす；

f) 前記マスクを少なくとも紫外光により照明し、該紫外光が前記マスクの前記第一場所下で前記ガラス板の前記少なくとも第一表面から前記光保護材料を除去する；

g) 前記第一表面を第一アミノ酸に暴露し、該第一アミノ酸は該少なくとも第一表面の前記光保護材料が除去された領域に結合し、該第一アミノ酸はその末端に前記光保護基を含んで成る；

h) マスクを前記ガラス板と第二位置において接触せしめる；

i) 前記マスクを少なくとも紫外光により照明し、該紫外光が前記マスクの第一場所下で前記ガラス板の前記少なくとも第一表面から前記光保護材料を除去する；

j) 前記少なくとも第一表面を第二アミノ酸に暴露し、該第二アミノ酸は該少なくとも第一表面の前記光保護材料が除去された領域に結合し、該第二アミノ酸はその末端に前記光保護基を含んで成る；

k) マスクを前記ガラス板と第三位置において接触せしめる；

l) 前記マスクを少なくとも紫外光により照明し、該紫外光が前記マスクの前記第一場所下で前記ガラス板の前記少なくとも第一表面から前記光保護材料を除去する；

m) 前記少なくとも第一表面を第三アミノ酸に暴露し、該第三アミノ酸は該少なくとも第一表面の前記光保護材料が除

けられた領域に結合する；

n) マスクを前記ガラス板と第四位置において接触せしめる；

o) 前記マスクを少なくとも紫外光により照明し、該紫外光が前記マスクの前記第一場所下で前記ガラス板の前記少なくとも第一表面から前記光保護材料を除去する；

p) 前記少なくとも第一表面を第四アミノ酸に暴露し、該第四アミノ酸は該少なくとも第一表面の前記光保護材料が除去された領域に結合し、該少なくとも第一表面は少なくとも第一、第二、第三、及び第四アミノ酸配列を含んで成る；

q) 前記少なくとも第一表面を該目的の抗体に暴露し、該抗体が前記第一、第二、第三又は第四アミノ酸配列の少なくとも一つにより強く結合する；

r) 前記少なくとも第一表面を受容体に暴露し、該受容体は前記抗体の抗体を認識しそしてその複数の場所において結合し、該受容体はフルオロレセインを含んで成る；

s) 前記少なくとも第一表面に光を暴露し、該第一表面は少なくとも前記より強く結合したアミノ酸配列が位置する領域において蛍光を発する；並びに

t) 前記少なくとも第一表面を横切る領域に図取として蛍光の強度を検出及び記録する；

段階を含んで成る方法。

23. 受容体との結合について少なくとも一つのペプチド配列を特定する方法であって、

a) 各々が光除去可能な保護基を有する複数のオリゴペプチ

ドを有する基体上で、第一の選択されたオリゴペプチドを照射することによって前記保護基を除去する；

b) 前記オリゴペプチドを第一アミノ酸と接触せしめることにより第一配列を生じせしめ、前記基体上の第二オリゴペプチドは第二配列を含んで成る；及び

c) 前記第一配列又は第二配列のいずれが前記受容体と結合するかを特定する；

段階を含んで成る方法。

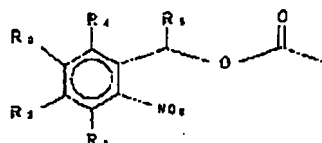
24. 複数のオリゴマーを製造するための装置であって、

a) エネルギー源への暴露に際して活性化されてモノマーと反応する反応性部分を含んで成る基体を有する基体；及び

b) 前記表面の部分の前記エネルギー源から選択的に保護及び暴露するための手段；

を含んで成る装置。

25. 前記反応性部分が更に保護基を含んであり、該保護基が次の式：



(式中、R₁はアルコキシ、アルキル、ハロゲン、アリール、アルケニル又は水素であり；R₂はアルコキシ、アルキル、ハロゲン、アリール、ニトロ又は水素であり；R₃はアルコキシ、アルキル、ハロゲン、ニトロ、アリール又は水素であ

り；R₄はアルコキシ、アルキル、水素、アリール、ハロゲン又はニトロであり；R₅はアルキル、アルケニル、シアノ、アルコキシ、水素、ハロゲン、アリール又はアルケニルである)で表わされる、請求項24に記載の装置。

26. 前記反応性部分が更にリンカー分子を含んで成る、請求項24に記載の装置。

27. 前記リンカー分子がエチレングリコールオリゴマー、ジアミン、二酸、アミノ酸、及びこれらの組合せから成る群から選択されたものである、請求項26に記載の装置。

28. 選択的保護のための前記手段がさらにマスクを含んで成る、請求項24に記載の装置。

29. 前記選択的保護のための前記手段が更に光バルブを含んで成る、請求項24に記載の装置。

30. 前記エネルギー源が光源である、請求項24に記載の装置。

31. 前記反応性部分が更に、ニトロベンゾトリルオキシカルボニル、ニトロベンゾカルボニル、ジメチルジメチルベンゾカルボニル、5-アプロモ-7-ニトロロイニドニル、ヒドロキシ-2-メチルシナモイル、及び2-オキシメチレンアンスラキノンから成る群から選択された組成物を含んで成る、請求項24に記載の装置。

32. その上に複数のアミノ酸配列を有する基体の製造のための装置であって、

a) 表面を有する基体；

b) 光、電子ビーム及びX-線放射から成る群から選択さ

特許第4-505763 (4)

れたエネルギー源への露出の断に除去され得る、前記表面上の保護層；

c) 前記表面上の選択された場所に前記エネルギー源を附けるための手段；並びに

d) 前記表面への結合のために該表面にアミノ酸を暴露するための手段；

を合んで成る装置。

33. 表面を有する基体を含んで成るポリマーをスクリーニングするための装置であって、該表面は少なくとも2箇のあらかじめ定められた領域を含んで成り、該あらかじめ定められた領域はその上に異なるモノマー配列を含み、該あらかじめ定められた領域の各々が約0.1 μ m²未満の面積を占めることを特徴とする装置。

34. 前記面積が約0.01 μ m²未満である、請求項33に記載の装置。

35. 前記面積が10000 μ m²未満である、請求項33に記載の装置。

36. 前記面積が100 μ m²未満である、請求項33に記載の装置。

37. 前記モノマー配列が前記あらかじめ定められた領域内で実質的に純粋である、請求項33、34、35又は36に記載の装置。

38. その表面上のあらかじめ定められた領域に10³又はそれより多くの異なるリガンドを含んで成る、生物学的活性についてスクリーニングするための基体。

39. 前記基体があらかじめ定められた領域内に10³又はそれより多くの異なるリガンドを含んで成る、請求項38に記載の基体。

40. 前記基体があらかじめ定められた領域内に10³又はそれより多くの異なるリガンドを含んで成る、請求項38に記載の基体。

41. 前記基体があらかじめ定められた領域内に10³又はそれより多くのリガンドを含んで成る、請求項38に記載の基体。

42. 前記リガンドがペプチドである、請求項38、39、40又は41に記載の基体。

43. 前記リガンドが前記あらかじめ定められた領域内で実質的に純粋である、請求項33に記載の基体。

44. 生物学的活性についてスクリーニングするための装置であって、

a) 複数のポリマー配列を含んで成る基体（該ポリマー配列は該基体上の既知の場所において該基体の表面に結合されており、該配列の各々は約0.1 μ m²未満の面積を占めている）；

b) 蛍光標識により標識されており前記配列の少なくとも1つと結合する受容体に前記基体と暴露する手段；並びに

c) 前記基体上の前記蛍光標識の場所を検出するための手段；

を合んで成る装置。

45. 複数のポリマーを形成するための装置であって、

a) 少なくとも第一表面と光透過可能な保護材料を含んで

成る第二表面とを有し、且つ少なくとも第一の波長の光に対して実質的に透過性である基体；

b) その内の反応液体空間と共に該第二表面を有する反応基体（前記第二表面が該反応表面と密封関係に維持される）；並びに

c) 前記基体の表面に向けられる、少なくとも前記の第一波長の光を発生するための光源；

を合んで成る装置。

46. 基体上の蛍光標識された領域を検出するための装置であって、

a) 前記基体の表面に光をむけるための光源；

b) 前記光源に反応して前記表面から発生した蛍光を検出する手段；

c) 前記基体を第一位置から第二位置に移行するための手段；並びに

d) 前記基体上の場所の間数として蛍光強度を格納するための、前記移行手段及び前記検出手段に連絡された手段；

を合んで成る装置。

明 細 書

非常に大規模な固定化ペプチド合成

著 作 権 告 白

本特許文書の一部は著作権保護にゆだねられる内容を含む。本著作権者は本特許文書又は特許開示が米国特許商標庁の特許包摂中に存在する時いずれの者による複写若出に対しても異存はないが、その殆ど場合はいかなる場合もすべての著作権を留保する。

発 明 の 要 旨

本発明は基知の場所における物質の合成及び配置に関する。特に、本発明の1つの態様は単一基体表面上の既知の場所における種々の化学配列の製造のための方法及び関連する装置を提供する。本発明は例えばオリゴマー、ペプチド、核酸、オリゴヌクレオチド、ヌクレオチド、ポリマー又は類似同類物質の製造の分野において、特に生物活性についてのスクリーニングにおいて使用するための化学的多様性の源を創製するために適用され得る。

構造と分子の活性との関係は生物学的系の研究における基本的な事項である。構造-活性関係は酵素の構造、細胞が相互に連絡し合う方法、並びに細胞制御及びフィードバック系を理解するために重要である。

ある種の巨大分子が、非常に特異的な三次元空間的及び電

特表平4-505763 (6)

子の分布を有する他の分子と相互作用しそして結合することが知られている。この様な特異性を有するすべての大分子は、それが代謝中間体の加水分解を触媒する酵素であるか、イオンの輸送を中介する細胞表面蛋白質であるか、近隣の細胞に対して特定の細胞を同定するのに役立つ細胞蛋白質であるか、血漿中で循環しているIgGクラス抗体であるか、細胞内のDNAのオリゴヌクレオチド配列であるか等によらず、受容体(receptor)と考えることができる。受容体が選択的に結合する種々の分子はリガンド(ligand)として知られる。

未知の受容体及びリガンドの結合親和性を測定するために多くの測定方法が利用可能であるが、この様な実験から得られる情報は利用可能なリガンドの数及びタイプによりしばしば制限される。新規なリガンドは時として、偶然に、又はX-線結晶分析及び蛋白質のための遺伝子組換え法を合せて、分子構造の解明のための新たな技術の適用により発見される。

小ペプチドは構造と生物学的機能との間の関連性を探求するための例示的系である。ペプチドはアミノ酸の配列である。20種類の天然アミノ酸がポリマー分子に結合されるとき、それらは広範囲の種類の三次元構造を形成し、それぞれは特定のアミノ酸配列及び可逆条件に基づく。30種類の天然アミノ酸の可能なペプチドの数は、例えば20³又は3²⁰⁰、000の異なるペプチドである。このサイズの分子が受容体結合研究において有用であるらしいことは、幾つかの抗体が数個のアミノ酸という短い配列を高い特異性をもって

認識することとを示すエビデンス分析研究により支持される。さらに、アミノ酸の平均分子量は小ペプチドを、多くの現在有用な医薬原料のサイズ範囲に置く。

医薬の発見は、構造-活性関係のこの様な研究に関する研究の1つのタイプである。ほとんどの場合、生物学的に重要な受容体に対する特異性の望ましいパターンを有する新規なリガンドを発見する過程として、同時代的医薬研究を記載することができる。他の例は、医薬において使用するための新規な化合物、例えば収収剤及び除草剤を発見するための研究である。

時として、リガンドを設計するための合理的な工程の解決は困難であり又は弾力性に欠けるものである。多数の異なるポリマーを調製するための従来の方法は、効率的で合理的な又はランダムなスクリーニングを可能にするのに十分な規模で用いられる場合、費が割れるほど遅かった。例えば、固体支持体上でのペプチドの合成のためにメリフィールド(Merrifield)法(J. Am. Chem. Soc., (1963) 85: 2149-2154)が使用されている。メリフィールド法においてはアミノ酸が不活性ポリマーから作られた支持体に共有結合される。α-保護基を有する他のアミノ酸が、前記共有結合したアミノ酸と反応してジペプチドを形成する。洗浄の後、保護基が除去され、そしてα-保護基を有する第三のアミノ酸が前記ジペプチドに加えられ、この工程は、希望の長さ及び配列のペプチドが得られるまで続けられる。メリフィールド法を用いる場合、1日に百を超えるペプチド配列を合成することは極

度的に実際的ではない。

より多数のポリマー配列を合成するため、ポリマー合成のための一連の反応容器を使用することも提案されている。例えば、装置の自動化された逐次的付加により固相支持体上で鎖状ポリマーを合成するためにチューブ状反応系を用いることができる。この方法はなお、効率的で経済的なスクリーニングのために十分なだけ多数のポリマー配列の合成を可能にしない。

多数の配列を調製するための方法が更に知られており、この方法においては孔状(porous)容器が吸着剤の反応性粒子を封入しており、この粒子は該容器の孔より大きなサイズを有する。この容器は所望の材料と選択的に反応して成分分子の所望の配列を合成することができる。当業界において知られている他の方法の場合と同様に、この方法は、効果的なスクリーニングのために十分に多様なペプチドを合成するために特に用いることができる。

他の技法も記載されている。これらの方法には、標準的マイクロタイタープレート的方式に合成する96個のアラスチックピン上でのペプチドの合成が含まれる。不都合なことには、これらの反応はある程度有用ではあるが実質的な問題点が残ったままである。例えば、これらの方法は、逐次的に合成することができスクリーニングすることができる配列の多様性において制限されたままである。

以上のことから、知られた場所において種々の化学的配列を合成するための改良された方法及び装置が求められている。

発明の概要

種々のポリマーの合成のための改良された方法及び装置が開示される。

1つの好ましい態様においては、リンカー分子が基体上に与えられる。このリンカー分子の一端には、光除去可能な(photo removable)保護基により保護された反応性官能基が設けられる。リングラフ(lithography)法を用いて、第一の選択された領域において、光除去可能な保護基が先に除去されそしてリンカー分子から除去される。次に基体を洗浄し、又はモノマーと接触せしめる。この第一モノマーはリンカー分子上の露出された官能基と反応する。好ましい態様においては、モノマーはそのアミノ末端又はカルボキシル末端に光除去可能な保護基を含むアミノ酸であり、そしてリンカー分子は光除去可能な保護基を担持するアミノ基又はカルボキシル基を末端として有する。

次に、第二セットの選択された領域を先に露出し、そしてリンカー分子/保護されたアミノ酸上の光除去可能な保護基を第二セットの領域において除去する。次に、基体を、露出された官能基との反応のために光除去可能な保護基を含有する第二モノマーと接触せしめる。所望の長さ及び所望の化学配列を有するポリマーが得られるまで選択的にモノマーを適用するためにその工程を反復する。次に、光感受性基の場合によっては除去し、そして次に配列の場合によってはキャップする。保護保護基が存在する場合はそれらも除去される。本明細書に開示するリングラフ法を用いることにより、第

基体上の相対的に小さな且つ正確に知られた場所に光を向けることが可能である。従って、基体上の知られた場所において知られた化学配列のポリマーを合成することが可能である。

得られる基体は、例えば生物学的用途について多数のポリマーをスクリーニングすることを含めて種々の用途を有するであろう。生物学的用途をスクリーニングするためには、基体を1又は複数の受容体、例えば抗体、全体細胞、小胞上の受容体、脂質、又は他の種々の受容体のいずれかに暴露する。受容体は好ましくは例えば蛍光標識、放射能標識、又は受容体と反応性の標識された抗体により認識される。基体上の標識の位置は例えば光子検出法又はオートラジオグラフィックにより検出される。結合が検出される位置における物質の配列の知識を通して、どの配列が受容体と結合するかを迅速に決定することができる。そしてそれに応じて複数のペプチドをスクリーニングすることができる。本発明の他の可能な用途には夢野が含まれ、この場合、特定の受容体に対する種々の抗体が基体上に置かれ、そして例えば血清が免疫不全についてスクリーニングされるであろう。更なる用途には、例えば、半導体装置における有機物質の選択的「ドローピング」(doping)等が含まれる。

本発明の1つの観点に関して、ポリマーを合成するための選択された反応器系も開示される。この反応器系は、周辺付近で基体と適合する基体台を含む。この基体台は基体と該台との間に反応器空間を備えており、それを通して又はその中に反応液体がポンプ輸送され又は流れる。反応器空間中の基

特許平4-505763 (S)

体の選択された領域を保護するように、基体上にマスクが置かれ又は真空中され、そして照明される。モノマーが反応器空間を通してポンプ輸送され又は基体と接触され、そして保護された領域と反応する。基体上の領域を選択的に保護し、そして反応空間を通して所望のモノマーを流すことにより、知られた場所において所望のポリマーを合成することができる。

改良された検出装置及び方法も開示される。この検出方法及び装置は、基体の表面上の知られた位置に非常に多数なポリマー配列を有する基体を用いる。基体は蛍光標識された受容体に暴露され、該受容体は1又は複数のポリマー配列と結合する。基体は、結合が起こった位置の特定のために顕微鏡検出装置内に置かれる。この顕微鏡検出装置は基体に光を向けるための単色光源又は多色光源、基体からの蛍光を検出するための手段、及び蛍光の場所を決定するための手段を含む。基体上の蛍光を検出するための手段は膜つかの感律においては光子カウンターを含むであろう。蛍光の位置を決定するための手段は基体のためのx/y移動(translation)を含むであろう。スライドの移動及びデーターの収集は適宜にプログラムされたデジタルコンピュータにより記録されそして受理される。

本発明の性質及び利点の更なる理解は本明細書の残りの部分及び添付された図面への言及により実現されるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、第一場所における基体のマスク及び覆射を示す。基体は断面として示されており；

図2は、モノマー「A」の適用後の基体を示し；

図3は、第二場所における基体の覆射を示し；

図4は、モノマー「B」の適用後の基体を示し；

図5は、「A」モノマーの覆射を示し；

図6は、「B」の第二の適用後の基体を示し；

図7は、完成された基体を示し；

図8A及び8Bは、基体上の複数のポリマーを形成するための反応器系のいずれか選択可能な具体例を示し；

図9は、基体上の蛍光標識の位置を決定するための検出装置を示し；

図10A～10Mは、モノマー「A」及び「B」のトリマーの製造に適用される場合の方法を示し；

図11A、11B及び11Cは、標準的蛍光ビーズについての蛍光追跡線であり；

図12A及び12Bは、それぞれ、光に暴露されていないNVOCSライド及び光に暴露されたNVOCSライドについての蛍光線であり；

図13A及び13Bは、標識されたHerf抗体に暴露されたYCGFL及びYCGFLのチャンサー-ガードパターンを有するスライドの形成を示し；そして

図14A及び14Bは、2種の異なるガラススライド上で合成された16の配列のマッピングを示す。

好ましい態様の詳細な説明

図 次

- I. 用途
- II. 一般
- III. ポリマー合成
- IV. 反応器系の1態様の詳細
- V. 蛍光検出装置の1態様の詳細
- VI. 受容体の相対結合強度の決定
- VII. 実施例
 - A. スライドの調製
 - B. 「A」及び「B」の3種のトライマーの合成
 - C. アミノ酸標識及び蛍光標識のダイマーの合成
 - D. シグナルの可能性の証明
 - E. 単位面積当り分子の数の証明
 - F. NVOCSの除去及び蛍光標識の付加
 - G. NVOCSの除去におけるマスクの使用
 - H. YCGFLの付加並びにこれに続くHerf抗体及びヤギ抗マウスへの暴露
 - I. YCGFLのモノマー並列形成及びそれに続く標識された抗体への暴露
 - J. YCGFL及びYCGFLのモノマー並列合成
 - K. YCGFL及びYCGFLのモノマー並列合成
 - L. 16種類の異なるアミノ酸配列の並列の合成及びHerf抗体に対する相対結合親和性の評価
- VIII. 具体例の例示

12. 結 論

1. 用語集

次の用語は、これらが本明細書において使用される場合、下記の一般的な意味を有する。

1. 相補的

リガンド分子及びその受容体の相互作用する表面の形相的 (topological) 適合性又は一致性に関する。すなわち、受容体とそのリガンドは相補的であると記述することができる、そしてそれ故にその接合表面特性は相互に相補的である。

2. エピトープ

抗体として知られる受容体のサブクラスとの相互作用領域により相変される抗原分子の部分

3. リガンド

リガンドは特定の受容体により認識される分子である。本発明により研究され得るリガンドの例には、限定的ではないが、細胞膜受容体に対するアゴニスト及びアンタゴニスト、酵素 (coxinase 及び ycnase)、ウイルスエピトープ、ホルモン (例えば、ステロイド、アヘン剤、ステロイド等)、ホルモン受容体、ペプチド、脂質、酵素基質、補因子、薬物、レクチン、糖、オリゴスクレオチド、核酸、オリゴヌクレオチド、蛋白質、及びモノクローナル抗体が含まれる。

4. モノマー

一緒に連結してポリマーを形成することができる小分子のセットの構成要素。モノマーのセットは限定的ではないが例え

7. 受容体

所与のリガンドに対する親和性を有する分子。受容体は天然分子でも人工分子でもよい。さらに、これらはその変化していない状態で又は他の種との複合体として用いることができる。受容体は共有結合により又は非共有結合により、直接に又は特定の媒介物質を介して結合部に付加される。本発明により使用され得る受容体の例には、限定的ではないが、抗体、細胞膜受容体、特定の抗原決定基 (例えばウイルス、細菌又は他の材料上にあるもの) と反応するモノクローナル抗体及び抗原清、薬物、ポリスクレオチド、核酸、ペプチド、補因子、レクチン、糖、オリゴヌクレオチド、核酸、細胞膜、及びオルガネラが含まれる。受容体は時として薬剤界において抗原リガンドとも称される。本明細書において受容体なる用語が使用される場合、意味の相違は意図されない。2つの巨大分子が分子認識を介して結合して複合体を形成する場合、「リガンド受容体」が形成される。

本発明により研究され得る受容体の他の例には次のものが含まれるが、これらに限定されない。

a) 微生物受容体

微生物の生存に必要な特定の輸送蛋白質又は酵素のごとき。受容体に結合するリガンドの決定は新しいクラスの抗生物質において有用である。特に価値あるものは、日和見真菌、原虫動物、及び現在使用されている抗生物質に対して耐性を有する細菌に対する抗生物質であろう。

特表平4-505763 (7)

は通常のアミノ酸のセット、D-アミノ酸のセット、合成アミノ酸のセット、スクレオチドのセット、並びにペントース及びヘキサースのセットが含まれる。本明細書において使用する場合、モノマーはポリマーの合成のための基本セットのいずれかの構成員に関する。例えば、アミノ酸のダイマーはオリゴペプチドの合成のための400のモノマーの基本セットを構成する。モノマーの異なる基本セットはポリマーの合成における逐次段階で使用されるであろう。

5. ペプチド

モノマーがα-アミノ酸でありそしてアミド結合を介して一緒に結合しているポリマーであって、オリゴペプチドとも称する。この明細書の文脈において、アミノ酸はL-光学異性体又はD-光学異性体であり得る。ペプチドは2より多くのアミノ酸モノマーの長さを有し、そしてしばしば20より多くのアミノ酸モノマーの長さを有する。アミノ酸のために標準的略号が用いられる (例えば、プロリンについてはP)。これらの略号はStryer, Biochemistry, 第3版, 1988に含まれており、これをすべての目的のために引用により本明細書に組み入れる。

6. 放射

例えば、電子ビーム放射、γ放射、X-線放射、紫外線放射、可視光、赤外線放射、マイクロ波放射及びラジオ波を含む10⁻¹¹ ノートル及び10⁴ ノートルの間の長さを有するエネルギーを含めて、選択的に適用されるエネルギー。「照射」とは、表面への放射の適用を意味する。

b) 酵素

例えば、神経伝達物質の調節を担う酵素のごとき酵素の結合部位; 異なる神経伝達物質を調節せしめる酵素の作用を反転するある種の受容体に結合するリガンドの決定は、神経伝達の不全の治療において使用され得る薬剤の開発において有用である。

c) 抗体

例えば、本発明は、特定の抗原のエピトープと結合する抗体分子上のリガンド結合部位の研究において有用であり、抗原のエピトープを模倣する配列の決定はワクチンの開発を導くことができ、抗原ワクチンの免疫原性は又は複製のこの様な配列に基づき、あるいは前記決定は遺伝的処置において、例えば自己免疫疾患に対して (例えば「自己」抗体の結合をブロックすることにより) 有用な調製診断剤又は化合物の開発を導くことができる。

d) 核酸

核酸の配列を合成してDNA又はRNA結合配列を樹立することができる。

e) 結核的オリゴペプチド

1又は複数の反応体の1又は複数の生成物への転換を含む化学反応を促進することができるポリマー、好ましくはオリゴペプチド。この様なオリゴペプチドは一般に少なくとも1つの反応体又は反応中間体に対して特異的な結合部位、及び該結合部位の近くにある活性官能基を含み、この官能基は結合した反応体を化学的に変形することができる。結核的オリゴペ

チドは例えば米国特許出願第404,620 に記載されており、これをすべての目的のため引用により本明細書に組み入れる。

(f) ホルモン受容体

例えば、インシュリン及び成長因子のための受容体。高い親和性をもって受容体に結合するリガンドの決定は、例えば、糖尿病の症状の救済のために糖尿病患者がとらなければならない日常の注射に代る経口投与の開発、及び他の場合、死体から又は組織凍結DNA技法によってのみ得ることができる少いヒト成長ホルモン代替において有用である。他の例は血管収縮ホルモン受容体であり、受容体に結合するリガンドの決定は血圧を制御する薬剤の開発を導くであろう。

(g) あへん（*apoen*）（*g*）受容体

膜におけるあへん受容体に結合するリガンドの決定はモルフィン及び関連薬剤の取扱いの少ない代替物の開発において有用である。

8. 基体

硬質又は半硬質表面を有する材料。多くの態様例においては基体の少なくとも一つの表面は實質的に平らであるが、幾つかの態様においては、異なるポリマーのための合成領域を例えばウェル、隆起した領域、エッチングされた溝等により物理的に分離するのが望ましい。他の具体例に於いては、合成の完了後に放出される小ビーズを表面に備えることができる。

9. 保護基

モノマーユニットに結合しており、そして電磁波射のごときアクチベーターへの暴露に際して空間的に除去される材料。

発明はこの明細書において主として、アミノ酸の配列を含む分子の製造に関して記載されるが、しかし他のポリマーの製造にも容易に適用することができる。この様なポリマーには、例えば、核酸の塩基対及び置換ポリマー、ポリラッカライド、リン脂質、 α -、 β -又は γ -アミノ酸を有するペプチド、上記のいずれかに既知の基が共有結合しているヘテロポリマー、ポリウレタン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレア、ポリアミド、ポリエチレンイミン、ポリアクリレンスルフィド、ポリシロキサン、ポリイミド、ポリアセテート、あるいはこの開示の範囲の後に明らかになるであろう他のポリマーが含まれる。好ましい態様において、本発明はペプチドの合成に使用される。

調製された基体は、例えば、受容体との結合のためのリガンドとして種々のポリマーをスクリーニングするのに使用されるが、しかし本発明はリガンドと結合する受容体の合成のためにも使用することができる。この明細書に開示される基体は、広範な種類の他の用途を有するであろう。単に例として、本明細書において本発明は蛋白質に結合する依属配列及びペプチド配列の決定、配列特異的結合薬剤の開発、抗体により認識されたエピトープの同定、並びに臨床的及び診断的用途並びに上記の組合わせのための種々の薬剤の昇価において、使用される。

本発明は好ましくは、表面を有する基体「S」の使用を提供する。場合によっては基体の表面にリンカー分子「L」が与えられる。幾つかの態様において、リンカーの目的は合成

特表平4-505763 (8)

本発明において用途を有する保護基の例にはニトロベンチルオキシカルボニル（*Nitrobenzyl oxycarbonyl*）、ニトロベンジルオキシカルボニル、ジメチルジメチルベンジルオキシカルボニル、 α -ブプロモ- γ -ニトロインドリル、 α -ヒドロキシ- γ -メチルシナモイル、及び2-オキシメチレンアンスラキノンが含まれる。アクチベーターの他の例にはイオンビーム、電界、電界、電子ビーム、X-線等が含まれる。

10. 所定の領域

所定の領域とは、ポリマーの形成のために活性化されたか、活性化されているか、又は活性化されることが意図される表面上の位置決定された領域である。所定の領域は任意の便利な形状、例えば円形、長方形、楕円形、くさび形等を含むことができる。本明細書において簡略化のため、「所定の領域」を略して単に「領域」と称する。

11. 實質的に純粋

基体の一つの所定の領域がそれ以外の所定の領域から区別する特性を示す場合、ポリマーは所定の領域内で「實質的に純粋である」と考えられる。典型的には純度は、均一配列の結果としての生物学的活性又は機能として測定されるであろう。この様な特性は典型的には選択されたリガンド又は受容体との結合により測定されるであろう。

12. 一般

本発明は、複数の所定の領域に複数のポリマー配列を有する基体の調製及び使用のための方法及び装置を提供する。本

されたポリマーの受容体認識を促進することである。

場合によっては、リンカー分子は貯蔵の目的のために化学的に保護されていてもよい。幾つかの態様においては、 α -BzOC（ α -ベンチルオキシカルボニル）のごとき化学的貯蔵保護基を用いることができる。この様な化学的保護基は、例えば酸性環境への暴露の後に化学的に除去され、そして貯蔵の間に表面を保護するために役立ちそしてポリマーの調製に先立って除去されるであろう。

基体又はリンカー分子の遊離末端に保護基P、を有する官能基が与えられる。保護基P、を放射、電界、電流又は他のアクチベーターへの暴露に際して除去して官能基を露出させることができる。

好ましい態様において、放射は紫外線（UV）、赤外線（IR）又は可視光である。従ってさらに十分に記載するように、保護基は、電界の存在下で除去され得る電気化学的に感受性の基であることもできる。さらに他の態様においては、保護のためにイオンビーム、電子ビーム、等を使用することもできる。

幾つかの態様においては、暴露される領域、そしてそれ故に各異なるポリマー配列がその上で合成される範囲は約1 μ mより小さく又は1 μ m未満である。好ましい態様においては、暴露される範囲は約10、000 μ m未満であり、さらに好ましくは100 μ m未満であり、そして幾つかの態様においては単一分子と同様に少数のための結合部位を含むことができる。これらの領域内で、各ポリマーは好ましくは實質的に

従って、第一サイクルの後、表面の既知第一領域は次の配列：

 $S = L \sim P.$

S - L - P.

次に、基線の雄るか又は金郎から保護蓋を撤去し、そして場合によっては配列をキャップニエットCによりキャップする。この工程が、次の一般式：

(式中、中カッコ () は場合によっては存在する差を示し、
そして M 、 $-M$ はモノマーの位置の配列を示す)

により示される複雑のポリマーを持つ液面を有する媒体をもたず。モノマーの数は広範囲の値にわたることができるが、しかし好ましい状態においてはそれぞれ ~ 100 の範囲である。

幾つかの段階においては、基体上の置換の場所以てモномерは共通のモノマーサブ配列を含むべきである。例えば、第一の場所以て配列 $S-M_1-M_2-M_3$ をそして第二の場所において配列 $S-M_1-M_2-M_3$ を合成することが望ましいであろう。この工程は第一の場所の照射をもって開始され、これに続く M_1-M_2 との接触が第一場所での配列 $S-M_1-M_2-M_3$ をもたらす。次に第二場所を照射しそして M_1-M_2 と接触させて第二場所での配列 $S-M_1-M_2-M_3$ を得る。次に、第一場所及び第二場所の両方を照射し、そしてダイマー M_1-M_2 と接触せしめることにより第一場所における配列 $S-M_1-M_2-M_3$ 、及び第二場所における配列 $S-M_1-M_2-M_3$ を得る。言うまでもなく、任意の長さのサブ配列を用いることができる。これは2以上の範囲のモノマー、2~100個のモノマー、2~20個のモノマー、そして最も好ましくは2~3個の範囲モノマーが含まれる。

受容体分子は膜体上の1又は複数のポリマーと結合することができる。提議された受容体の存在、そしてそれ故に膜受容体と結合する配列の存在が好ましい態様においてはオートラジオグラフィの検出、電荷カップリング (charge

一 (cupled) 装置による蛍光の検出、蛍光顕微鏡等により検出される。受容体の結合が検出される場所におけるホリヤーの配列を用いて検受容体に対して相補的である配列の全部又は部分を検出することが出来る。

本発明において本発明の利用は主として生物学的活性についてのスクリーニングに普及しながら説明される。しかしながら、本発明は他の多くの用途を有する。例えば、本発明は増殖の格納（例えば、先デスクリプター上の）、分子電子装置の製造、分離科学（separation science）における定常相の焼成、染料及び増白剤の製造、写真、並びに特定のポリマー配列の分子認識を介しての表面上のパターンにおける細胞、蛋白質、レクチン、核酸、ポリサッカライド等の固定化、において使用することができる。同じ化合物を隣接して段々と異なる濃度で含嵌することにより、造化法を制御するため又は例えば増加する量の抗原に対して抗体を力低検定する診断用検定板（dipstick）を開発するために勾配が確立されるであろう。特定の核酸分子を選択して含嵌することにより、より効率的な多段階配列によって「座標固定化」（coordinate immobilization）が達成され得る。座標固定化はまた、電子伝達系のため、並びに構造的完全性及び他の好ましい性質、例えば酸性、親水性等を与えるために用いることができる。

佐の経験に従えば、分子制御分配及び遊離速度特性を試験することである。例えば、陽プロテアーゼ又は直接プロテアーゼに対する阻性を評価するため、ホリマーを酵素タンデ

によりチャップし、そして柱目の生物学的媒体に暴露することが出来る。

III. ポリマー合成

図1はこの明細書に開示される本発明の1つの態様を示し、ここでは基体7が断面として示される。本質的に、任意の便利な基体7を本発明において使用することができる。基体7は生物学的、非生物学的、有機、無機、又はこれらの任意の組合わせであることができ、粒子、ストランド、沈殿、ゲル、シート、チューブ、線状体、容器、毛細管、パッド、スライス、フィルム、プレート、スライド等として存在する。基体7は任意の便利な形態、例えばディスク、正方形、円形であることができる。基体7は好ましい平らであるが、他の種々の表面構造を取り得るであろう。例えば、基体7はその上で合成が行われる隆起した又はくぼんだ領域を含むことができる。基体7及びその表面は好ましくは、本明細書に記載する反応がその上で起る硬質の支持体を取り得る。基体7及びその表面はまた、適切な光学特性を与えるように選択される。例えば、基体7は、重合したラングミュア・ブロッケットフィルム (Langmuir-Blodgett) フィルム、官能化されたガラス、Si, Co, GeAs, GeP, SiO₂, SiN₄、改質シリコン、又は広範囲の種類のゲル又はポリマー、例えば (ポリ) テトラフルオロエチレン、(ポリ) ビニルデンジフルオライド、ポリステレン、ポリマーゲネット、又はこれらの組合せであることができる。他の基体材料はこの開示を組織した後に当業者にとって明らかであろう。好ましい態様にお

ためには8〜50原子の長さを有すべきである。リンカー分子は例えばアクリルアセチレン、2〜10個のモノマーユニットを含むエチレングリコールオリゴマー、ジアミン、ジアリド、アミノ酸、又はこれらの組合せであることができる。この開示に照らして他のリンカー分子を使用することもできる。

他の態様に従えば、ある種の受容体への合成されたポリマーの放出を改良するために、リンカー分子はそれらの親水性/疎水性特性に基づいて選択される。例えば、親水性受容体の場合、該受容体が合成されたポリマーに一面密接に接近することを許容するように、親水性リンカー分子が好ましい。

他の態様に従えば、リンカー分子はまた中間位置に光分解性基を備える。この光分解性基は好ましくは保護基とは異なる波長において開裂される。このことが、異なる波長の光への暴露による合成の完了後の種々のポリマーの取り出しを可能にする。

リンカー分子は、例えば (ポリ) トリフルオロクロロエチレン表面を用いて炭素-炭素結合を介して、又は好ましくはシロキサン結合により (例えば、ガラス又は酸化珪素表面を用いて) 基体7に付加することができる。基体7の表面とのシロキサンの結合は、1つの態様においては、トリクロロシリル基を担持するリンカー分子の反応を介して形成される。リンカー分子は場合によっては指定された整列で、すなわち重合されたラングミュア・ブロッケットフィルム中のヘッドグループ (head group) の部分として取付けられる。

特表平4-505763 (10)

いて、基体は10人未満の表面レリーフ特性を有する非結晶シリコン又は平らなガラスである。

幾つかの態様に従えば、基体の表面はよく知られた方法によりエッチングすることにより所望の表面特性を与える。例えば、希、V-形溝、メーサ (台地) 構造等の形成により、合成積層を突き当たる光の熱点内により密に置くことができ、波長域等からの集光の最大化のための反射「鏡」構造を備えることができる。

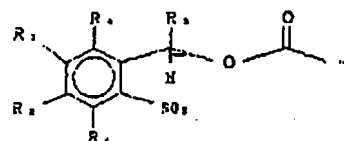
固体基体の表面は通常、常にはではないが、基体と同じ材料で構成される。すなわち、表面は区画間の種類の材料のいずれか、例えばポリマー、プラスチック、樹脂、ポリサッカライド、シリカもしくはシリカを基材とする材料、炭素、金属、無機ガラス、膜、あるいは前に挙げた基体材料のいずれかから構成される。幾つかの態様において、表面は、すでに引用した出願番号404,920の開示に従う基体の表面に強く結合したかこまれた (caged) 結合網の使用を提供する。好ましくは、表面は反応性基を含み、この基はカルボキシル、アミノ、ヒドロキシル等であることができる。さらに好ましくは、表面は光学的に透明であり、そしてシリカ表面に見られるように表面Si-OH基を有するであろう。

基体の表面4は好ましくはリンカー分子6の層を有するが、リンカー分子は本発明の必須の要素ではないと理解されよう。リンカー分子は好ましくは、完成された基体中のポリマーが基体に暴露された分子と自由に接触することを許容するのに十分な長さを有する。リンカー分子は十分な暴露を提供する

他の態様においては、リンカー分子は基体の表面に吸着される。

本発明において使用されるリンカー分子及びモノマーは、保護基が結合した官能基を備える。好ましくは、保護基は基体とは反対側のリンカー分子の末端端又は末端に存在する。保護基は負の保護基 (すなわち、暴露の後にリンカー分子とモノマーとの反応性を低くする保護基) 又は正の保護基 (すなわち、暴露の後にリンカー分子とモノマーとの反応性を低くする保護基) のどちらでもよい。負の保護基の場合、反応性化の追加の段階が必要であろう。幾つかの態様においては、それは加熱により行われるであろう。

リンカー分子上の保護基は広範囲の種類の正の光反応性基から選択することができ、これには好ましくはニトロ芳香族化合物、例えば α -ニトロベンジル誘導体又はベンジルスルホニルが含まれる。好ましい態様において、 δ -ニトロベラトリルオキシカルボニル (NYOC)、2-ニトロベンジロキシカルボニル (NBOC) 又は α 、 α -ジメチル- γ -トキシベンジロキシカルボニル (DOZ) が使用される。1つの態様においては、ニトロ基に対してオルト位にベンジル性基を含有するニトロ芳香族化合物、すなわち、次の式:



(式中、R₁はアルコキシ、アルキル、ハロ、アリアル、アルケニル又は水素であり；R₂はアルコキシ、アルキル、ハロ、アリアル、ニトロ又は水素であり；R₃はアルコキシ、アルキル、ハロ、ニトロ、アリアル又は水素であり；R₄はアルコキシ、アルキル、水素、アリアル、ハロ又はニトロであり；そしてR₅はアルキル、アルキニル、シアノ、アルコキシ、水素、ハロ、アリアル又はアルケニルである)で表わされる化学物質が使用される。使用し得る物質には α -ヒドロキシ- α -メチルシンナモイル誘導体が含まれる。光陰電可能な保護層は例えばPatchornik, *J. Org. Chem. Soc.* (1970) 92: 6333及びSmithら, *J. Org. Chem.* (1974) 39: 192に記載されている。これらを引用により本明細書に組み入れる。

他の態様においては、正の反応性基が基板中の試薬との反応のために活性化される。例えば、5-ブromo-7-ニトロインドリン基は、カルボニルに結合する場合、420nmの光への暴露の際に反応する。

第二の態様においては、リンカー分子上の反応性基は、シンナモート基を含めて広範囲の種類の実の光反応性基から選択される。

あるいは、反応性基は電子ビームリソグラフィ、X-線リソグラフィ、又は他の放射線により活性化又は不活性化される。電子ビームリソグラフィのための通常の反応性基にはスルホニルが含まれる。例えば電線源への暴露を含めて他の方法を使用することもできる。この開示に照らして他の反応性基及び活性化方法を使用することもできる。

Phys. Lett. (1977) 52: 426-429(これを引用により本明細書に組み入れる)に記載されている様な干渉(Interferometric)技術を用いることができる。

基体に当てられる光のコントラストを増強するため、幾つかの態様に従えば、マスクと基体との間にコントラスト増強材料を設けるのが好ましい。このコントラスト増強層は光により分解される分子、例えば α -ノンジラジド、又は性基の波長において一時的に漂白される物質を含んで成ることができる。物質の均一的漂白は、光が当てられた場所でのより大きな透過を可能にし、これによりコントラストが増強されるであろう。あるいは、コントラストの増強は、クラッド型ファイバー束(cladded fiber optic bundle)により得ることができる。

光は常用の白熱源、レーザー、レーザーダイオード等からのものであることができる。非平行光源が使用される場合、基体への光の拡散を防止するため厚いマスク又は多層マスクを用いるのが好ましい。さらに、幾つかの態様においては、合成を制御するために異なる波長に対して感受性の基を用いることができる。例えば、異なる波長に対して感受性の基を用いることにより、ポリマーの合成における波長を選択し又はあるマスクング段階を略すことができる。幾つかの反応性基をその感度範囲のための対応する波長と共に表1に示す。

特表平4-505763 (11)

図1に示すように、連結分子は好ましくは、例えば、半導体工業において知られておりそして例えばSae, *VLSI Technology*, McGraw-Hill (1983)、及びHeathら, *Introduction to VLSI Systems*, Addison-Wesley (1980) (これらをすべての目的のために引用により本明細書に組み入れる)において知られているタイプのリソグラフィ技術を用いて、適切なマスク8を介して先に形成される。先ず、保護基を含む異性、又は保護基の除去のために必要とされる光の波長に対して基体が透過性である限り基体の背後に開けることができる。図1に示す態様においては、先ず保護基を含む基体の表面に開けられる。図1はこの様なマスク技法の使用を示し、これらの技法は領域10a及び10b中の連結分子を活性化しそして官能基を露出させるために正の反応性基に適用される。

マスク8は、1つの態様においては、不透明な材料の層により部分的に被覆された透明な支持体材料である。不透明材料の部分が除去され、不透明材料は所望の正確なパターンで支持体表面に露出する。図1に示すように、マスク8は基体表面と直接に接触され、その上に投影され、又はそれに近づけられる。マスクの「開口部」は、光陰電可能な保護基を基体から除去することが望まれる基体上の場所に対応する。常用の整合(alignment)技術を用いて整合を行うことができ、この場合、整合マーク(示していない)を用いて、露光のパターン化段階を伴うマスクが次々と正確に重畳され、あるいはより複雑な技法が使用される。例えば、Flindersら, 「A New Interferometric Alignment Technique」, *App.*

表 1

基	およその感度範囲
ニトロベンジルオキシカルボニル (NBOC)	UV (300-400nm)
ニトロベンジルオキシカルボニル (NBOC)	UV (300-350nm)
ジメチルジメチルペンジルオキシカルボニル	UV (280-300nm)
5-ブromo-7-ニトロインドリン	UV (420nm)
α -ヒドロキシ- α -メチルシンナモイル	UV (300-350nm)
2-オキシメチレンアンスラキノ	UV (350nm)

本明細書においては、本発明を主として基体の選択された領域を露出するためのマスクの使用により説明するが、他の技法を用いることもできる。例えば、変調されたレーザー又はダイオード光源のもとで基体を露出することができる。この様な技法は例えば米国特許第4,719,615 (Poynerら)に記載されており、引用によりこの明細書に組み入れる。他の態様においては、レーザーガルバノメータースキャンが用いられる。他の態様においては、常用の板晶(本明細書で「光バルブ」と称する)又は光ファイバー光源上又はそれらと接触して合成を行うことができる。板晶を適切に調節する(modulate)ことにより、光が基体上の選択された領域に接するように光を選択的に制御することができる。あるいは、光が選択的に当てられる一連の光ファイバーの末端で合成を行うことができる。光の露光の場所を制御するための手段は当業者に明らかであろう。

基体は熔融（示してない）と接触して又は接触しないで照射されることができ、そして好ましくは熔融と接触して照射される。獲つかの基体に侵入極、この溶融は、照射により生じた副生成物がポリマーの合成を妨害するのを防止する効果を有する。この様な副生成物には例えば二酸化炭素、ニトロソカルバニル化合物、スチレン誘導体、インドール誘導体、及びそれらの光化学反応の生成物が含まれよう。あるいは、溶融は溶体の溶解度を重合させるための効果を有することができる。溶融に添加される試薬にはさらに、例えば、酸性もしくは塩基性の緩衝剤、チオール、置換されたヒドラジン及びヒドロキシルアミン、還元剤（例えばNADH）、又は所与の官能基と反応する、ことが知られている試薬（例えば、フリーラジカルニトロソグリオキシル酸 α -アールホルムヒドロキサレートとCO₂）が含まれる。

照射段階と同時に又はその後に、リンカー分子を洗浄し、あるいは図2中の領域12a及び12bに「A」で示される第一モノマーを接合せしめる。第二モノマーは、先に暴露された連結分子の活性化された官能基と反応する。好ましくはアミノ酸である第一モノマーはまた光保護基を備えている。モノマー上の光保護基は連結分子中に用いられた保護基と同一でも又は異っていてもよく、そして前記の保護基のいずれかから選択される。1つの態様においては、Aモノマーのための保護基は塩NBOC及びNYOCから選択される。

その後、図3に示すように、先行するマスキング段階において保護されていた領域として示される領域14a及び

146中のリンカー保護基を除去しそして官能基を露出するように位置換えされたマスクを用いて照射の工程を反復する。第一マスクの位置換えの1つの選択例として、多くの段階において第二マスクが使用されるであろう。次の段階においては、幾つかの段階が照射の逐次段階における鈍過領域の照射をもたらすであろう。図3に示すように、照射された領域間の分離をもたらすのが望ましい。例えば、整列の許容のためには約1〜5μmの分離が適当であろう。

次に、図4に示すように、基体を第二の保護されたモノマー「B」に暴露してB領域18a及び10bを生成せしめる。次に、A領域12a及びB領域16b上の保護基を除去し、そして反応性を露出するように基体を再びマスクする。基体を再びモノマー「B」に暴露し、図5に示す誘導の層状をもたらし、ダイマーB—18a及びB—10bが基体上に生成されている。

A について上に記載したのと同等の引き続く一連のマスエ
ンク及び移植段階（示していない）が図 7 に示す構造をもた
す。この方法では、B 及び A のすべての可能なダイマー、すな
わち B-A、A-B、A-A、及び B-B をもたす。

合成鎖域、及び各個々のポリマーの合成のための鎖域は通常のヤーズ及び膠状のものでよい。例えば、正方形、横円形、長方形、三角形、円形、又はこれらの部分、並びに不規則な幾何学形状を使用することができ、尤も特に目的で単一の森林に2進の合成鎖域を適用することもできる。

1つの結核においては、基体上の領域12及び18は約1
nmと10⁻¹⁰ nmとの間の範囲を有するであろう。膜つかの

胆様においては、領域 12 及び 16 は約 10^{-11} cd, 10^{-10} cd, 10^{-9} cd, 10^{-8} cd, 10^{-7} cd, 10^{-6} cd, 10^{-5} cd 又は 10^{-4} cd 未満の強度を有する。好ましい胆様においては、領域 12 及び 18 は約 $10 \times 10 \mu\text{m}$ と $500 \times 500 \mu\text{m}$ の間である。

幾つかの脂環においては、単一の基体は10種類より多くのモノマー配列を支持し、そして好ましくは100種類より多くのモノマー配列を支持しており、但し幾つかの脂環においては約10²、10³、10⁴、10⁵、10⁶、10⁷又は10⁸種類より多くの異なる配列が1つの基体に与えられる。言うまでもなく、モノマー配列が合成される基体の1個域内で、モノマー配列が實質的に純粋であることが好ましい。幾つかの脂環において、基体の脂環は少なくとも約1%、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、60%、70%、80%、90%、95%、96%、97%、98%又は99%の純度を有する。

幾つかの段階に於いて、生物学的特性の最初のスクリーニングを提供するために単一の領域内に概念的に幾つかの配列をもうけ、次に有意な相合を示す領域内の物質をさらに評価する。

IV. 反応体系の1つの相種の時間

図8Aは、水蒸気の1つの源流に従って図型をれた管体上にポリマーを合成するための反応器系。00の好ましい態様を示す。この反応器系はその表面上に空層104を有する外部102を含む。好ましい態様においては空層は約50～

1000mmの深さを習し、約500mmの深さが好ましい。

空槽の底には好ましくは隆起106の整列が設けられており、この隆起はこの面の平面に、及び面の平面に対して平行に伸びている。隆起は好ましくは約50~200mmの深さを有しそして約2~3mmの間隔を有する。隆起の目的はより良い混合のために乱流を生じさせることである。空槽の底部表面は、突き当たる物の反射を防止するために、好ましくは吸光性である。

基体 112 は空洞 104 の上方に配置される。基体にはその底部表面にそって、介在するリンカー分子を伴って又は伴わないで NVO のごとく光除去可能な保護膜が設けられる。この基体は好ましくは広いスペクトルの光に対して透過性であるが、しかし透過の帯域においては当該保護膜を除去する波長に対してのみ透過性である（例えば、NVO の場合リ V）。透過の帯域において、基体は客用の顕微鏡ガラススライド又はカバースリップである。基体は好ましくは、必要な物理的支持を提供しながら可能な限り薄いものである。好ましくは、基体は 1mm 未満の厚さを有し、さらに好ましくは 0.5mm 未満の厚さを有し、さらに好ましくは 0.1mm 未満の厚さを有し、そして最も好ましくは 0.05mm 未満の厚さを有する。尚の好ましい帯域においては、基体は石英又はシリコンである。

蒸気及び体部は人口108及び出口160を給き空荷を封止するために役立つ。随つかの懸緯においては、体部及び蒸気は1個又は複數個のガスケットによって封止のために適合

特表平4-505763 (13)

していてもよい。好ましい態様に従えば、基体は2個の同心ガスケットを有し、そして介在する空間はガスケットへの基体の適合を確保するために真空状態に維持される。

基体は、例えばエルデックス・ラボラトリーズ (Eldex Laboratories) により製造されたモデルNo B-120-3でもよいポンプ116により前記入口を通して空間にポンプ輸送される。選択された基体はポンプにより空間に入り、真空状態を通過しそして出口から出て導出され、さらに再循環されるか又は廃棄される。幾つかの態様においては基体を加熱するための加熱器を超音波加熱器にかけ、及び/又は加熱してもよい。

基体112の上方にはレンズ126が設けられており、このレンズは例えば2インチ100mm焦点距離の増倍シリカレンズであってもよい。コンパクトな系のためには、光線124からの光を基体に向けてため反射鏡122を設けてもよい。光線124は例えば、オリエル (Oriol) により製造されそしてモデルNo 65024を有するXe (Hg) 光源であることができる。同二レンズ128はレンズ112と適合せられてマスクイメージを基体に投影する目的で設けられることができる。リソグラフィのこの形態を本明細書において投影プリンティングと称する。この開示から明らかなように、幾つかの態様に従えば近接プリンティング (proximity printing) 等を用いることもできる。

光源からの光は、マスク128の結果として基体の選択された場所のみ到達することが許される。マスク128は例

えば、その上にエッチングされたクロムを有するガラススライドである。1つの態様においてマスク128は透過性場所と不透性場所の格子を有する。この様なマスクは例えばフォト・サイエンス社 (Photo Sciences, Inc.) により製造されるであろう。光はマスクの透明領域を自由に通過するが、しかし他の領域においては反射されるか又は吸収される。従って、基体の選択された場合のみが光に暴露される。

前記のように、基体の領域を選択的に暴露するために常用のマスクに代えて光バルブ (LCD) を用いることができる。あるいは、マスクのコントラストの強化の目的で又は光が当てられる領域を限定する唯一の手段として、ショット・ガラス社 (Schott Glass, Inc.) から入手できるような光ファイバースプレット (fiber optic facelate) を用いることができる。この様なファイバースプレットは図8Aに示される反応器中の基体上又はそのすぐ上方に置かれるであろう。さらに他の態様においてはコントラストの増強のためにフライズアイ (fly-eye) レンズ、チーパー形光ファイバースプレット等を用いることができる。

光の波長より小さい領域の照射を得るためにさらに精巧な技術を用いることができる。例えば、好ましい態様に従えば、例えばマイクロビットの先端の分子マイクロクリスタルにより光が基体に向けられる。この様な装置は Lieberman & Sclong (1990) 247: 59-61 に記載されており、これをすべて

の目的のため引用により本明細書に組み入れる。

操作において、基体を空間上に置き、そしてそれに対して照射する。基体を照射する工程のすべての操作は、主として又は全体的として、保護蓋を除去する際の光照射用の狭長の光により覆われた室内で行われる。例えば、NVOCの場合、UV光をほとんど又は全く提供しない専用の時空光により室が照らされるべきである。すべての操作は、好ましくはおよそ室内において行われる。

まず、脱保護液体 (モノマーを含まない) が空間を流して循環される。この液体は好ましくはジオキサン溶液中5mM硫酸であり、この溶液は露出されたアミノ基をプロトン化し続けるために役立ちそして光分解副生成物とそれらの反応性を低下させる。この脱保護液体には、例えば、光を吸収しそして反射及び不所望の光分解を回避するために役立つN, N-ジエチルアニリン、4-ジニトロベンゼンのような吸収材料を含めることができる。

次に、スライドをマスクからの光路に配置して基体上の第1場所が照明されるようにし、そして次に脱保護する。好ましい態様においては、基体を約1~15分間照明する。好ましい照明時間は365nmの光で10~20mW/cm²にて約10分間である。光分解の後、例えば塩化メチレン中ジエチルアミン (DIEA) の溶液により約5分間スライドを中和する (すなわち約7のpHにする)。

次に、第一モノマーを基体上の第一場所に置く。照射の後、スライドをはずし、ばらばらに処理し、そして洗剤セル中に再設置する。あるいは、好ましくはやはり保護蓋により保護

されている第一モノマーを含有する液体をポンプ116により空間を流して循環させる。例えば、第一場所が基体にアミノ酸Yを結合させることが望まれる場合、アミノ酸Y (そのα-基基に保護蓋を担持する) を、基体モノマーを反応性にするために使用される試薬及び/又はキャリアーと共に貯蔵容器118からポンプにより空間を流して循環させ、そしてポンプの入口に戻す。

好ましい態様においては、モノマーキャリアー溶液は、第一溶液 (本明細書において溶液「A」と称する) 及び第二溶液 (本明細書において溶液「B」と称する) を混合することにより形成する。表2に溶液Aのために使用し得る混合物の例を示す。

表 2

代表的なモノマーキャリアー溶液「A」

100mM	NVOCアミノ酸アミノ酸
37mM	HOBt (1-ヒドロキシベンゾトリアゾール)
250mM	DMF (ジメチルホルムアミド)
85mM	DIEA (ジエチルアミン)

溶液Bの組成を表3に示す。溶液A及びBを混合し、そして室温にて約8分間反応せしめ、次に2mMのDMFにより希釈し、次に500mMをスライドの表面に適用するか、あるいは該溶液を反応器を通して循環させ、そして室温にて約2分間反応させる。次にスライドをDMF、塩化メチレン及びエタノールにより洗浄する。

表 3

代表的なモノマーキャリアー溶液「B」

250 ml	DMF
111 mg	BOP (ベンゾトリアゾリル-N-オキシ トリリス (ジメチルアミノ) ホスホニウム ヘキサフルオロホスフェート)

結合されるモノマーを含有する溶液が空気を通って閉鎖する際、該アミノ酸又は他のモノマーはそのカルボキシ末端において、脱保護されている基体の鎖上のアミノ基と反応するであろう。言うまでもなく、本発明を空気を通してのモノマーの α 位を用いて説明するが、スライドを反応器から取り外しそしてそれを適切なモノマー溶液に浸漬することによって本発明を実施することもできる。

第一モノマーの付加の後、次にこの第一アミノ酸を含有する溶液を系から排除する。アミノ酸の除去が促進される程十分な量（例えば、空層及びキャリアー管の容積の約50倍）のDMF/塩化メチレンの溶液の後、マスク又は基体を再配置しあるいは新たなマスクを使用して基体上の第二領域を先に暴露し、そして光124を第二の暴露のために用いる。これが基体上の第二領域を脱保護し、そしてこの方法を目的のポリマー配列が合成されるまで反復する。

次に、誘導体化された基体全体を、好ましくは例えば蛍光標識により標識された柱上の受容体に暴露する。これは、該受容体の特性又は懸濁液を空気を通して処理させるが、又はスライドの表面をばらばらに接触せしめることにより行う。

のため、追加の抗体（例えば、ヤギーマウス-ヤギー）を用いてこの方法を反復することができる。

好ましい態様においては、順序付けられた一連のマスクが使用される。幾つかの態様においては、所与のモノマーセットの可能なポリマーのすべてを合成するために1個という少い数のマスクを使用することが可能である。

例えば、4種類の塩基から16種類すべてのジヌクレオチドを合成することが望まれる場合、1cm²平方の合成領域が各0.25cm²の16個の箱に概念的に分けられる。第一マスクは箱の最左列を暴露し、ここではAが結合する。第二マスクは次の列を暴露し、ここではBが結合され、次にC列のための第三マスクが使用され、そしてDのために最左列を暴露する最終マスクが用いられる。第一、第二、第三及び第四マスクは異なる場所に移動される単一マスクであることができる。

ダイマーの第二ユニットのためにこの方法は水平方向に反復される。この際、マスクはやはり0.25cm²の水平列の暴露を可能にする。反応領域の水平の4分の1を暴露するマスクを用いてA、B、C及びDが逐次結合される。得られる基体は4塩基の16種のダイマーすべてを含有する。

ジペプチドを含有するために用いられる8個のマスクは移動、又は回転により相互に関連している。実際に、それが適切に移動又は回転されれば1個のマスクを使用することができる。例えば、単一の透明領域を有するマスクを逐次適用して並列列のそれぞれを暴露し、90°移動させ、そして次に水平列の暴露のために逐次使用することができる。

符号表4-505763 (14)

受容体は、特種的配列を含む基体のある領域に優先的に結合するであろう。

抗体は、例えばPBS（リン酸緩衝液）中約1%のBSA（ウシ血清アルブミン）及び0.5% Tweenの溶液であることができる「スーパーカクテル」と一般に称されるものの中に典型的には懸濁される。抗体はスーパーカクテル懸濁液中に例えば約0.1-4mg/mlの最終濃度に希釈される。

図8Bは、図8Aに示す反応器の他の好ましい態様を示す。この態様に従えば、マスク128が基体に直接接触して置かれる。好ましくは、光の分散の効果を減少させるように、マスクのエッチングした部分を下に向けて配置される。この態様に従えば、マスクは基体に近接して置かれるので像形成レンズ120及び126は必要ではない。

この態様のシグナル対ノイズ比を高める目的で、本発明の幾つかの態様は、第一の標識されているか又は標識されていない受容体への基体の暴露、及びこれに続く、該第一受容体上の複数の部位に結合する標識された第二受容体（例えば抗体）への暴露を用いる。例えば、第一受容体が第一の種の動物に由来する抗体であれば、第二受容体は該第一の種と関連するエピトープに付けられた第二の種に由来する抗体である。例えばマウス抗体の場合、マウス抗体上の複数の部位に結合させるために抗-マウスである蛍光標識されたヤギー抗体又は抗血清を用いて、各結合部位への単一マウス抗体の結合と比べて数倍の蛍光を得ることができる。更なるシグナルの増幅

及び及び表5は、第一レベルにおいて5種類の異なるモノマー、第二レベルにおいて4種類の異なるモノマー、及びストリップパターン第三レベルにおける5種類の異なるモノマーを有する3モノマー（塩基）のポリマー鎖の合成のための、それぞれマスクプログラム及びサンプルアウトプットの計画のためのQuick Basicの単純なコンピュータプログラムを提供する。プログラムのアウトプットは、セルの数、各マスク上の「strips」（光領域）の数、及びマスクの各暴露のために必要な移動の量である。

特表平4-505763 (15)

第 5

Machine Language Program

```

Number of residues: 1
Residue 1 3 building blocks
Residue 2 4 building blocks
Residue 3 3 building blocks

Number of cells: 63

Mask for residue 1

Number of stripes: 1
Width of each stripe: 10
Stripe 1 begins at location 1 and ends at 26

For each of 1 building blocks, translate mask by 20 cell(s)

Mask for residue 2

Number of stripes: 3
Width of each stripe: 3
Stripe 1 begins at location 1 and ends at 3
Stripe 2 begins at location 31 and ends at 33
Stripe 3 begins at location 41 and ends at 43

For each of 4 building blocks, translate mask by 3 cell(s)

Mask for residue 3

Number of stripes: 12
Width of each stripe: 1
Stripe 1 begins at location 1 and ends at 1
Stripe 2 begins at location 6 and ends at 6
Stripe 3 begins at location 11 and ends at 11
Stripe 4 begins at location 16 and ends at 16
Stripe 5 begins at location 21 and ends at 21
Stripe 6 begins at location 26 and ends at 26
Stripe 7 begins at location 31 and ends at 31
Stripe 8 begins at location 36 and ends at 36
Stripe 9 begins at location 41 and ends at 41
Stripe 10 begins at location 46 and ends at 46
Stripe 11 begins at location 51 and ends at 51
Stripe 12 begins at location 56 and ends at 56

For each of 3 building blocks, translate mask by 1 cell(s)

```

© Copyright, 1970, Affymetrix N.Y.

Machine Language Program

```

COUNT A=1
OLD B(20)=0
P1 = 'TTTT'
CLEAR FOR OUTPUT AS #1

JMAX = 3
b(1) = 3; b(2) = 4; b(3) = 3
g = 1; LMAX(1) = 1

FOR J = 1 TO JMAX
  g = g + b(j); NEXT J

w(0) = 0; w(1) = g / b(1)

PRINT #1, "Mask for residue 1", b(1), JMAX: PRINT #1,
PRINT #1, USING "Number of residues="; JMAX
FOR J = 1 TO JMAX
  PRINT #1, USING "Residue " b(j) " has building blocks: "; b(j)
  NEXT J
PRINT #1,
PRINT #1, USING "Number of cells="; g; PRINT #1,

FOR J = 1 TO JMAX
  LMAX(J) = LMAX(J) + b(j) - 1
  w(j) = w(j) + 1 / b(j)
  NEXT J

FOR J = 1 TO JMAX
  PRINT #1, USING "Mask for residue " b(j) " has stripes: "; LMAX(J)
  PRINT #1, USING "Number of stripes="; LMAX(J)
  PRINT #1, USING "Width of each stripe="; w(j)
  FOR I = 1 TO LMAX(J)
    s = 1 + (I - 1) * w(j) + 1
    ss = s + w(j) - 1
    PRINT #1, USING "Stripe " I " begins at location " s " and ends at " ss
  NEXT I
  PRINT #1,
  PRINT #1, USING "For each of " b(j) " building blocks, translate mask by " w(j)
  PRINT #1, "cell(s)"; b(j); w(j);
  PRINT #1, "NEXT J"

```

© Copyright, 1970, Affymetrix N.Y.

V. 蛍光検出装置の原理の概略

図9は基体上の蛍光検出された受容体を検出するための蛍光検出装置を示す。基体112はx/y移動テーブル202の上に置かれる。好ましい態様においては、x/y移動テーブルはニューポート社(Newport Corporation)により製造されるモデルNo PM500-A1である。x/y移動テーブルは、例えば適切にプログラムされたIBM PC/AT又はAT適合コンピュータであってもよい適切にプログラムされたデジタルコンピュータ204に接続されそしてそれにより制御される。言うまでもなく、ここで明示のために使用するATコンピュータに代えて他のコンピュータ系、特定の目的のハードウェア等を容易に用いることもできる。本明細書に記載する移動及びデータ収集機能のためのコンピュータソフトウェアは、例えばナショナル・インストルメンツ(National Instruments)によりライセンスされる「Lab Windows」(すべての区分的な引用により本明細書に組み入れる)を含めて、市販のソフトウェアに基いて提供される。

基体及びx/y移動テーブルは、1又は複数の対物レンズ208を含む顕微鏡206のもとに置かれる。幾つかの態様においてはスペクトロフィジックス(Spectrophysics)により製造されるモデルNo 2020-03アルゴンイオンレーザーであるレーザー210からの光(約488nm)が、約20nmより長い波長の光を透過しかし488nmの光を反射するダイクロイックミラー(dichroic mirror)

207により基体に向けられる。ダイクロイックミラー207は例えばカー・ザイス(Carl Zeiss)により製造されるモデルNo FT510である。次にこのミラーから反射された光は顕微鏡206に入り、この顕微鏡は例えばカー・ザイスにより製造されるモデルNo Axiovert 20であることができる。基体上のフルオロセインでマスクされた物質は488nmの光で蛍光を発し、そしてこの蛍光は顕微鏡により集められ、そして鏡を通過するであろう。次に、基体からの蛍光は波長フィルター209を透過して次に開口板211を透過するように向けられる。波長フィルター209は例えばノレス・グリオット(Nelles Grlott)により製造されるモデルNo Q580であることができる。そして開口板211は例えばカー・ザイスにより製造されるモデルNo 477352/477380であることができる。

次に蛍光は、幾つかの態様においてはハママツにより製造されるモデルNo R943-02である光増倍管212に入り、シグナルは増幅回路214において増幅され、そして光子が光子カウンタ216によりカウントされる。光子の数はコンピュータ204において増幅の関数として記録される。例えば、増幅回路(214)はスタンホード・リサーチ・システムにより製造されるモデルNo SR440であることができる。そして光子カウンタはスタンホード・リサーチ・システムにより製造されるモデルNo SR400であることができる。次に、基体を次の場所に移動し、そして工程を反復す

る。好ましい態様においては、データーは1~100μmごとに得られ、約0.5~10μmのデーター収束直径が好ましい。十分に高い蛍光を示す態様において、広視野照明を用いるCCD検出器が用いられる。

レーザーに反応して用号の領域から生ずる電子の数をカウントすることにより、蛍光標識された分子が位置する基体上の場所を決定することができる。次に、例えばその表面上に合成されたポリペプチドのマトリクスを有するスライドについて、ポリペプチドのどれが蛍光標識された受容体に対して特異的であるかを決定することができる。

好ましい態様に従えば、基体に当てられる光の強度及び時間は、蛍光脱励を最大にしそしてバックグラウンドノイズを最小にすることによるシグナル対ノイズ比の改善のために、レーザー出力及びスキャンステージ速度を変えることにより調節される。

検出装置を、本明細書においては空として、標識された受容体の検出に関して説明したが、本発明は他の分野でも用途を有するであろう。例えば、本明細書において開示される検出装置は、DNA又は蛋白質のゲルスクリーニング等の分野において使用することができるであろう。

VI. 受容体の相対的結合強度の決定

本発明のシグナル対ノイズ比は十分に高く、リガンドに対する受容体の存在又は不在が検出され得るのみならず、個々の配列に対する受容体の相対的結合親和性を決定することができる。

120mlの水及び120gの水酸化ナトリウムを含む95%エタノール1ℓから取るアルカリ浴にスライドを12時間浸漬する。次にスライドを酸水で洗浄しそして空気乾燥し、そして95%エタノールの溶液で一度すすぐ。

次に、ガラス表面又はリンカー分子にアミノ基を付加する目的で、スライドを例えばアミノプロピルトリエタキシランによりアミノ化する。しかし、この目的のためにオメガー官能化シランを用いることもできる。1つの態様においては、0.1%のアミノプロピルトリエタキシランが用いられるが、10.1%~10%濃度の溶液を使用することができ、約10.1%~2%が好ましい。0.1%混合物は、100mlの95%エタノール/5%水混合物に100マイクロリッター(μl)のアミノプロピルトリエタキシランを加えることにより調製される。この混合物をおよそ周囲温度にてロータリーシェーカー上で約5分間攪拌する。次に、500μlのこの混合物を各洗浄されたスライドの一方の側の表面に適用する。スライドをこの溶液からデカントし、そして例えば100%エタノールに浸すことにより3回すすぐ。

プレートが乾燥した後、これらを110℃~120℃の真空オーブンに約20分間入れ、そして次に室温にて約12時間アルゴン雰囲気中で硬化させる。次に、スライドをDMF(ジメチルホルムアミド)溶液に浸し、次に塩化メチレンにより十分に洗浄する。

次に、各アミノ基にNVO-C-GABAを結合させるため、スライドのアミノ化された表面を、例えばDMF中NVO-C

特許平4-505763 (16)

実際に、受容体は基質に結合している幾つかのペプチド配列に結合するが、幾つかの配列には他の配列に対するよりも強く結合することが見出される。多くの受容体分子が強く結合したリガンドの領域中で結合するであろうから、強い結合親和性は強い蛍光又はラジオグラフィックシグナルにより証明されるであろう。前に、受容体に対する弱い結合親和性を有するリガンドを有する基体の特定の領域においては比較的少量の受容体分子が結合するため、弱い結合親和性は弱い蛍光又はラジオグラフィックシグナルによって証明されるであろう。従って、リガンドの相対結合アビディティ (avidity) (又は、1価相互作用の場合には親和性) を、各リガンドを含有する領域の蛍光又はラジオグラフィックシグナルの強度によって決定することが可能になる。

親和性についての半定量的データーもまた洗浄条件及び受容体の濃度を変えることにより得られるであろう。これは、例えば、既知のリガンド受容体対と比較することにより行われるであろう。

可。例

次の例は本発明の有効性を説明するために提供される。すべての操作は、特にことわらない限りおよそ周囲温度及び圧力において行われた。

A. スライドの調製

反応性基の結合の前に、好ましい態様においては酸洗ガラスライド又はカバースリットのごときガラス製基体である基体を清浄にするのが好ましい。1つの態様に従えば、例えば

-GABA (γ-アミノ酪酸) NHS (N-ヒドロキシサクシニミド) の30mM溶液約500μlに暴露する。

表面を、例えばDMF、塩化メチレン及びエタノールで洗浄する。

表面上のすべての未反応アミノプロピルシランすなわちNVO-C-GABAが結合しなかったアミノ基を、無水酢酸とピリジンとの1:3混合物中に1時間暴露することによりアセチル基によりキャップする (異なる反応を防止するため)。この残留キャッピング反応を行うことができる他の物質には無水トリフルオロ酢酸、無水酢酸無水物、又は他の反応性アシル化剤が含まれる。最後に、スライドをDMF、塩化メチレン及びエタノールにより再度洗浄する。

B. 「A」及び「B」の8種のトリマーの合成

図1Bは、2-モノマーセット: G1及びPh (それぞれ、「A」及び「B」により示す) の8種のトリマーの可能な合成を示す。6-ユニットロベラトリルオキシカルボキシル (NVO-C-NH) 残基で終るシラン基を担持するガラススライドを基体として調製する。アミノ基においてNVO-Cにより保護されたG1及びPhの活性エステル (ペンタフルオロフェニル、OPF) を試薬として調製する。この例には関係ないが、モノマーセットのために保護保護基が必要な場合、これらは並列を調製するために使用される光の波長において光反応性であってはならない。

サイズ8のモノマーセットについて、長さ8のすべての可能な配列を合成するためには $n \times n$ サイクルが必要である。

1つのサイクルは次のことから成る:

1. 次の残基が付加されるべき部位でのアミノ基の露出のための適当なマスクを通しての照射、及び膜保護の副生成物を除去するための適切な洗浄。

2. 段階1において特定された部位においてのみ反応するであろう単一の活性化されそして保護された(同じ光化学的に除去可能な基による)モノマーの添加、及び過剰の試薬を表面から除去するために適当な洗浄。

1つの段階においては、上記のサイクルは基体上の各場所が1つの差基により延長されるまでモノマーセットの各成分について反復される。他の段階においては、次の場所への移行の前に残基が1つの場所において次々と付加される。サイクル時間は一般にカップリング反応速度により制限され、今や自動化されたペプチド合成においては20分間と短い。場合によってはこの段階の後に、後続の試薬のために整列を安定化するために保護基の付加を行う。ポリマーの残基のタイプ(例えばポリマー)のため、全表面の最終的保護層(光保護側鎖等の除去)が必要かも知れない。

さらに詳しくは、図10Aに示すように、クラス20は領域22, 24, 26, 28, 30, 32, 34及び36を構える。図10Bに示すように領域30, 32, 34及び36をマスクし、そしてガラスを照射し、そして「A」(例えば817)を含有する試薬に曝露し、図10Cに示す構造を得る。次に領域22, 24, 26及び28をマスクし、ガラスを照射し(図10Dに示すように)、そして「B」(例えば

必要とされるリングラフィー段階の最大数は一般に、モノマーの各「層」について2であろう。すなわち、必要とされるマスクの総数(そして、それ故にリングラフィー段階の数)は $n \times m$ であろう。透過性マスク領域のサイズは合成のために利用され得る基体の面積及び形成されるべき配列の数に依存するであろう。一般に、合成領域のサイズは:

$$\text{合成領域のサイズ} = (A/S)$$

であり、ここで

Aは合成のために利用可能な全面積であり、そして

Sはこの全面積において望まれる配列の数である。

本明細書に開示されるフォトリングラフィー技法を用いて、1つの基体上で数千又は数万のオリゴマーを同時に製造するために前記の方法を容易に用い得ることを、当業者は理解するであろう。従って、この方法は、歩数の例えばジ、トリ、テトラ、ペンタ、ヘキサ、ヘプタもしくはオクタペプチド、又はより大きなペプチド(又は、対応してポリヌクレオチド)を得るに試行するための可能性をもたらすであろう。

上記の方法は平面的な例により本態を説明している。言うまでもなく、自動化又は半自動化法を用いることもできよう。試薬の自動添加及び除去によって、必要とする試薬の量を最小にしそして反応条件をより正確に調節するために、基体を流れセル中に配置することができる。徐々に用いるマスクは手動的又は自動的に適用することができる。

特表平4-505763 (17)

pho)を含有する試薬に曝露して図10Eに示す構造を得る。図10Fに示される構造が得られるまで、示されるようにセクションを徐々にマスク及び曝露して工程を進行させる。ガラスを照射し、そして場合によってはアセチル化により末端基をキャップする。示されるように、 ely/pho のすべての可能なトリマーが得られる。

この例においては膜保護基の除去は必要でない。所望により、エタノール及びトリフルオロ酢酸による処理によって鎖の脱保護を行うことができる。

一般に特定のポリマーを得るのに必要な段階の数は、

$$n \times m \quad (1)$$

により決定され、ここで

n = モノマーのベースセット中のモノマーの数、及び

m = ポリマー鎖中のモノマーユニットの数、

である。

他方、長さ m の配列の合成される数は、

$$n^m \quad (2)$$

である。

言うまでもなく、やはり m より短い長さを有するポリマーの合成を含むであろうマスク法を用いることにより、一層大きな多様性が得られる。極端な例において、 m より短いか又はそれと同じ長さを有するすべてのポリマーが合成されれば、合成されるポリマーの数は:

$$n^1 + n^{1-1} + \dots + n^m \quad (3)$$

であろう。

C. アミノプロピル基及び蛍光基のダイマーの合成

アミノプロピル基及び蛍光基のダイマーの合成において、基体として官能化されたドラポア(drapore)膜を用いた。ドラポア(drapore)膜はアミノプロピル基を有するポリビニルピリジンフルオリドである。アミノプロピル基を、カルボニルクロリドとアミノ酸との反応によりDD2基によって保護した。この反応は当業者によく知られた反応である。これらの基を脱保護する試薬をTHFの溶液に入れ、そして1回の不透明領域及び透明領域のチェッカーボートパターンを有するマスクに接触させた。マスクを約280nm以上の波長を有する紫外線に1分間、密着して曝露した。従し、本発明の種々の態様において、広範囲の曝露時間及び温度を使用するのが適当である。例えば、1つの態様においては、-70℃〜+50℃の工程温度において約1〜5000秒の曝露時間を用いることができる。

1つの好ましい態様において、およそ周囲圧力における約1〜300秒間の曝露時間が使用される。幾つかの好ましい態様においては、蒸気を防止するために周囲圧より高い圧が用いられる。

次に、膜の表面を約1時間、ランタエドのキレートに結合した活性エステルを含む蛍光基により洗浄した。洗浄時間は数分間〜数時間の広い範囲で異なるであろう。これらの物質は赤及び緑可視領域で蛍光を発する。フルオロボア(fluorobore)中活性エステルとの反応が完了した後、フルオロボアが結合した状態を、それらを紫外線に曝露し

そして、赤及び緑の蛍光を観察することにより、可視化することができる。基体の誘導体化された領域はマスクのものとパターンに密接に対応することが観察された。

D. シグナル可観性の証明

シグナル検出の可能性が、フロー・サイトメトリー・スタンダード (Flow Cytometry Standard) により製造されたモデル細胞 824 の低レベル蛍光ビーズセットを用いて証明された。このセットは、既知の数の蛍光分子が含まれた直径 5.8 μm のビーズを含む。

ビーズの1つを、最初シャッターが開められたレーザーのフィールド中の図9に示すスキャンステージ上の証明フィールド中に置いた。証明フィールド中に置いた後、光子検出装置を作動させた。レーザービームはブロックされず、そして粒子ビームと相互作用し、これは次に蛍光を発した。7,000及び29,000のフルオレセイン分子で混合されたビーズの蛍光曲線をそれぞれ図11A及び図11Bに示す。各曲線上に、フルオレセイン分子を伴わないビーズについての追跡値も示してある。これらの実験は488nmの励起、100 μW のレーザー出力を用いて行われた。光は40パワー、7.5 NA対物レンズを通して焦点を結ばせた。

蛍光強度はすべての場合に高い値から始まり、そして次に指数的に減少した。強度の低下はフルオレセイン分子の光漂白 (photobleaching) によるものである。フルオレセイン分子を伴わないビーズの追跡値はバックグラウンドの差引のために用いられる。観察されたビーズ及び

特表平4-505763 (18)

非標識ビーズの間の最初の指数的低下の若き微分して光子カウントの全数を得、そしてこの数はビーズ当りの分子の数に関連する。従って、検出されるフルオレセイン分子当り光子の数を推定することができる。図11に示す曲線について、この計算が示すところによれば、この計算はフルオレセイン分子当り約40~50個の光子の放射を示す。

E. 単位面積当り分子の数の決定

前記の方法に従って調製されたアミノプロピル化ガラス顕微鏡スライドを用いて該スライドの表面化密度を確立した。スライドの遊離アミノ基を、該アミノ基と共有結合を形成するFITC (フルオレセインイソチオシアネート) と反応せしめた。次に、スライドをスキャンニングして、フルオレセイン分子当り光子の予想値を用いて、単位面積当り表面上の分子の数の計算を可能にする領域中に発生するフルオレセイン光子の数をカウントする。

その表面にアミノプロピルシランを有するスライドをDMF中FITCの1.0%溶液におよそ周囲温度にて1時間すすいだ。反応の後、スライドをDMFで3回、そして次にエタノール、水、そして次に再度エタノールにより洗浄した。次に、それを乾燥し、そしてそれが乾燥され得る状態になるまで貯蔵する。

図11に示すのと同様な曲線を使用し、そして指数的減少シグナルのもとでの蛍光カウントを積分することによって、誘導体化後の表面上の遊離アミノ基の数を決定した。10⁴ × 10² 約 2 × 2 nm 当り1フルオレセインの表面化密

度を有するスライドは、アミノプロピルトリエトキシシランの濃度が10⁻⁴%~10⁻²%の間で異なる間に、再現性よく作ることができ決定された。

F. NVOCの除去及び蛍光標識の付加

NVOC-GABAを前記のようにして付加した。1個のスライドの全表面を光に暴露してγ-アミノ酪氨酸の遊離アミノ基を露出した。次に、このスライド及び露出されていない同じものをフルオレセインイソチオシアネート (FITC) に暴露した。

図12Aは光に暴露されなかったがしかしFITCに暴露されたスライドを示す。X軸の単位は時間であり、Y軸の単位はカウントである。追跡値はある量のバックグラウンド蛍光を含む。もう一方のスライドを360nm広バンド照明に約1分間暴露し (12mW/cm²、~350nm照明)、洗浄し、そしてFITCと反応させた。このスライドの蛍光曲線を図12Bに示す。蛍光レベルの大きな増加が観察され、これは、光分解がスライドの表面上の多数のアミノ基を蛍光マーカーの付加のために露出したことを示している。

G. NVOCの除去におけるマスクの使用

次の実験で、1%アミノプロピル化スライドを用いて行った。H₂-X₂アーク灯からの光を、レーザー切除したガラス上クロムマスクを通して、基体を直接接触させることにより基体上に形成した。

このスライドを12mWの360nm広バンド光により約5分間照明しそして次に1.0% FITC溶液と反応させた。これ

をレーザー検出スキャンニングステージ上に置き、そして蛍光強度のポジショニングカラーコードの2次元表示としてグラフをプロットした。種々のマスクを通して実験を多数回反復した。100 × 100 μm マスク、50 μm マスク、20 μm マスク及び10 μm マスクの蛍光パターンが示すところによれば、このリソグラフィ技術を用いてマスクパターンは少なくとも約10 μm 以上で区別される。

H. YGDFLの付加、並びにこれに続くH₂O₂ 処理及びナジブマウスへの感染

特定のオリゴヌクレオチド配列に対する受容体が表面結合ペプチドに結合しそして検出されることを確立するために、Leuエンケファリンを表面に結合させそして抗体により認識させた。スライドを0.1%アミノプロピルトリエトキシシランにより誘導体化し、そしてNVOCにより保護した。直接接触印刷 (backside contact printing) を用いて被覆セル中のスライドを暴露するため300 μm チェッカーボードを用いた。Leuエンケファリン配列 (H₂-N-チロシン、グリシン、グリシン、フェニルアラニン、ロイシン-COOR、あるいは本明細書においてYGDFLと称する) をそのカルボキシ末端を介して、スライドの表面上の露出されたアミノ基に結合させた。ペプチドをBOP/HOBt/DIEAカップリング試薬と共にDMF溶液に加え、そして被覆セルを通して2時間、室温にて再処理させた。

H₂O₂ 抗体として知られる第一抗体をスライドの表面に

45分間、2mm/mにて、スーパーカクテイル（この場合も1%BSA及び1%オバルブミンを含有する）中で通液した。次に、第二抗体、すなわちヤギ抗マウス・フルオレセイン複合体を2mm/mにてスーパーカクテイル緩衝液中に加え、そして2時間インキュベートした。

この結果を、位置の関数としての蛍光強度としてプロットした。この値を10段階でとり、そして次のことが示された。よく定規されたパターンで脱保護が行われ得るのみならず、(1)この方法は基体の表面へのペプチドの発着のコントロールをもち、(2)結合したペプチドの表面は抗体との結合のために利用可能であり、そして(3)脱出装置の能力は受容体の結合を検出するのに十分であった。

1. YGGFLのモノマー並列形成及びそれに続く抗原抗体への暴露

交互の正方形におけるYGGFL及びGGFLのモノマー並列形成をスライド上チップカーボードパターン中で行い、そして得られるスライドをHers抗体に暴露した。この実験を図13A及び図13Bに示す。

図13Aにおいて、この場合はL-BOC（L-ブチルカルボニル）で保護されているアミノプロピル基により誘導体化されたスライドを示す。スライドをTPAで処理してL-BOC保護基を除去した。次に、そのアミノ基においてL-BOC保護されているD-アミノカプロン酸をアミノプロピル基に連結した。アミノカプロン酸はアミノプロピル基と合成されるべきペプチドとの間のスペーサーとして機能する。

基体との直接接触（「逆像プリント」）において使用される50μmマスクについての類似のパターンはより明確なパターンを与え、そしてチップカーボードパターンの角は、マスクが基体に直接接触して置かれた結果として多動的であった（これは、この技術を用いての解像度の増加を反映している）。

J. YGGFL及びPGGFLのモノマー並列形成

図13に示したものに類似する50μmチップカーボードマスクを用いての合成を行った。しかしながら、追加の連結段階を通して基体上のGGFL部位にPを加えた。保護されたGGFLをマスクを通して光に暴露し、そして次に、前記のようにしてPに暴露することによりPを付加した。従って、基体上の領域の半分はYGGFLを含有し、そして残りの半分はPGGFLを含有した。

この実験についての蛍光プロットが示すところによれば、領域はやはり、結合が起った領域と結合が起らなかった領域との間が容易に識別できる。この実験は、抗体が特定の配列を認識し得ること、及びこの認識が長距離的でないことを示した。

K. YGGFL及びYPGGFLのモノマー並列形成

本発明の機能可逆性をさらに示すため、前記のような技法を用いて基体上に交互のYGGFL及びYPGGFLの50μmチップカーボードパターンを合成した。得られる蛍光プロットが示すところによれば、抗体はYGGFL配列を明確に認識することができそしてYPGGFL領域には有意に結合しなかった。

特表平4-505763 (19)

スレーターのアミノ末端を脱保護し、そしてNVOC-グリシンに連結した。次に、スライド全体を12mMの375mM塩化ナトリウムにより洗淨した。次に、スライドをNVOC-フルオレセインと連結しそして洗淨した。スライド全体を再び洗淨し、そして次にNVOC-グリシンに連結しそして洗淨した。スライドを再び洗淨し、そしてNVOC-グリシンに連結して図13Aの最後の部分に示す配列を形成した。

次に、図13Bに示すように、スライドの交互の領域を500×500μmチップカーボードマスクを用いる逆像プリントを用いて洗淨し、こうしてグリシンのアミノ基を洗淨された領域においてのみ暴露させた。次の逆像化学反応段階を行うときNVOC-グリシンを加え、そしてそれを洗淨を受けた所においてのみ連結させた。次に、スライド全体を洗淨してすべてのNVOC基を除去し、洗淨された領域にGGFLを付した。Hers抗体（これはYGGFLを認識するがしかしGGFLを認識しない）を加え、次にヤギ抗マウス・フルオレセイン複合体を加えた。

得られる蛍光スキャンは、Hers抗体により認識されない（そしてそれ故にヤギ抗マウス抗体・フルオレセイン複合体との結合が存在しない）テトラペプチドGGFLを含む領域、及びYGGFLが存在する他の領域を示した。YGGFLペプチドはHers抗体により認識され、そしてそれ故に、洗淨された領域にはフルオレセイン-ヤギ抗マウスが認識する抗体が存在する。

L. 一連の16種類の異なるアミノ酸配列の合成及びHers抗体への相対結合親和性の評価

前記の技法に類似する技法を用いて、一連の16種類の異なるアミノ酸配列（4連反復）を2枚のガラス基体のそれぞれの上で合成した。スライドの全表面にわたって配列NVOC-GFLを付加することにより配列を合成した。次に、一連のマスクを用いて2層のアミノ酸を基体に選択的に適用した。各領域は0.25cm×0.0825cmの寸法を有していた。第一のスライドはL-アミノ酸のみを含むアミノ酸配列を含んでおり、そして第二のスライドは選択されたD-アミノ酸のみを含んだ。図14A及び図14Bはそれぞれ第一スライド及び第二スライド上の種々の領域のマップを示す。図14A及び図14Bに示されるパターンは各スライド上に4連反復させた。次に、スライドをHers抗体及びフルオレセイン-ヤギ抗マウスに暴露した。

L-アミノ酸のみを含有する第一スライドの蛍光プロットは赤い領域（強い結合、すなわち149,000カウント以上）、及び黒い領域（Hers抗体がほとんど又は全く結合しない、すなわち30,000カウント以下）を示した。配列YGGFLは明らかに最も強く認識された。配列YAGFL及びYSGFLもまた抗体の強い認識を示した。これに対して、残りの配列のほとんどが、ほとんど又は全く結合を示さなかった。スライドの4連の反復部分はそこに示される結合の量において非常に一致していた。

D-アミノ酸スライドの蛍光プロットが示すところによれば

ば、YGGFL配列により最も強い結合が示された。YGGFL、YAGFL及びYpGFLに対しては有意な結合が検出された。残りの配列は抗体との低い結合を示した。配列YGGFLの低い結合効率が観察された。

表6は試験された種々の配列を相対強度の順に挙げている。これは相対結合親和性に関する情報を提供する。

表 6

H e r p e s A への見かけ上の結合

L-アミノ酸セット	D-アミノ酸セット
YGGFL	YGGFL
YAGFL	YpGFL
YSGFL	YsGFL
LGFL	YpGFL
FGGFL	FGFL
YpGFL	YGGFL
LAGFL	FGFL
FAGFL	WGGFL
WGGFL	YpGFL
	FGFL
	WAGFL

四、他の膜への利用

本発明の他の態様に従えば、この方法は、表面への固まった (caged) 結合員の結合を提供し、この結合員はその固まった状態において、他の潜在的に結合する種、例えば受

容体 (cage) が不安定化し、これにより活性化された結合員を放出する。典型的なエネルギー源は光である。

表面上の結合員が一旦活性化された後、これらは受容体に付加され得る。選択される受容体はモノクローナル抗体、核酸配列、薬物受容体等であることができる。受容体は常にではないが通常、それを直接的又は間接的に結合員に付加することが可能なように調整することができる。例えば、結合員に対する強い結合親和性及び受容体又は受容体の結合体 (conjugate) に対する強い親和性を有する特異的結合物質を用いて、所望により結合員と受容体との間の距離として調節させることができる。この方法は、受容体が特定のリガンドに対するその活性を維持するように調整された受容体を用いる。

好ましくは、固体支持体に付加された固まった結合員は光活性化可能なビオチン複合体、すなわち、アビジン又はアビジン類似体に対して天然ビオチンに比べて有意に低下した結合親和性を有するように光活性化可能な保護基により化学修飾されているビオチン分子であろう。好ましい態様においては、表面の所定の領域に配置された保護基が適当な放射線の適用の際に除去されて結合員をもちだし、この結合員はビオチン、又はアビジンもしくはアビジン類似体に対してビオチンと実質的に同じ結合親和性を有する幾何的に類似する化合物である。

他の好ましい態様においては、アビジン又はアビジン類似体が表面上の活性化された結合員と共に、鎖アビジンが該結

特表平4-505763 (20)

合体及び特異的結合物質に対する比較的低い親和性を有する。この特許文書は、1989年9月8日出願の発明中の出願第404,920にさらに十分に記載されており、これをすべての目的のため引用により本明細書に組み入れる。

この態様に従えば、本発明は固体支持体の表面上の所定の領域を形成する方法を提供し、ここで、所定の領域は受容体を固定化することができる。この方法は、表面に結合された固まった結合員を使用し、所定の領域の選択的活性化を可能にする。固まった結合員は、所定の領域の選択的活性化の際に遊離されて最終的に受容体と結合することができる結合員として機能する。次に、活性化された結合員を用いて受容体のことも特定の分子を基体の所定の領域に固定化する。上記の方法を基体上の同一の又は異なる部位において反復し、例えば同一の又は異なる受容体を含有する表面上の複数の領域を有する表面を得る。こうして固定化された受容体が1又は複数のリガンドについて高い親和性を有する場合、そのリガンドについてのスクリーニング及び測定を前記受容体を含有する表面の領域において行うことができる。

他の態様も基体に付加された新規な固まった結合員を用いることができる。固まった (不活性化された) 結合員は、活性化された結合員の対応する親和性と比較した場合、固まっていなかった結合員に特異的に結合する物質の受容体に対する比較的低い親和性を有する。従って、活性化されるべき表面の領域に適当なエネルギー源が適用されるまで、結合員は反応から保護される。適当なエネルギー源の適用の際、固まってい

ない結合員に強く結合するまでインキュベートする。次に、表面の所定の領域上に固定化されたアビジンを所望の受容体又は所望の受容体の結合体と主にインキュベートすることができる。アビジンが表面の所定の領域上に固定化される場合、受容体は好ましくはビオチン化され、例えばビオチン化抗体であろう。あるいは、好ましい態様は、あらかじめ調整されたアビジン/ビオチン化受容体複合体は、表面上の活性化された結合員に与える。

五、結 論

本発明は、基体上でポリマーを合成するための非常に改良された方法及び装置に関する。前記の記載は例示的なものであって制限的なものではないことが意図される。前記の記載を参照した後、当業者には多くの態様が自明であろう。例として、本発明は主として光除去可能な保護基の使用に普及して記載されているが、光以外の他の放射線を使用し得ることが当業者に容易に認識されるであろう。例えば、焼つかの態様において、電子ビーム照射、X-線照射 (電子ビームリソグラフィとの組合せにおける)、又はX-線リソグラフィ-技術に対して選択的である保護基を用いるのが望ましいであろう。あるいは、電流への露出により基を除去することができよう。従って本発明の範囲は、前記の記載によって決定されるべきではなく、添付された請求の範囲及び附属図の範囲に均等な全範囲に関して決定されるべきである。

特表平4-505763 (21)

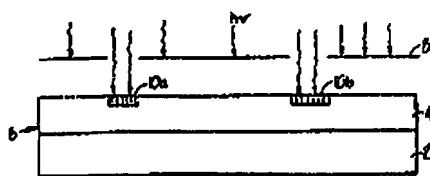


FIG. 1.

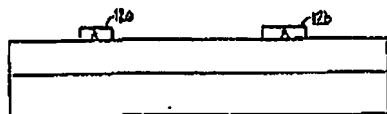


FIG. 2.

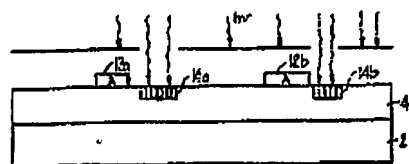


FIG. 3.

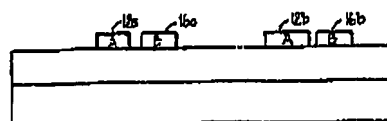


FIG. 4.

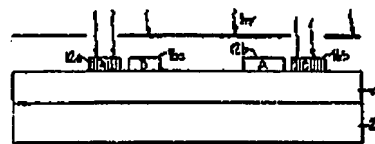


FIG. 5.

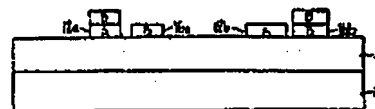


FIG. 6.

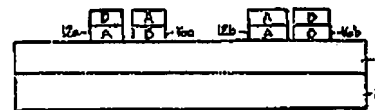


FIG. 7.

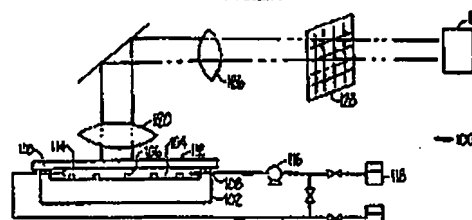


FIG. 8a.

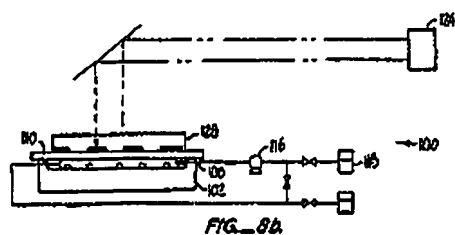


FIG. 8b.

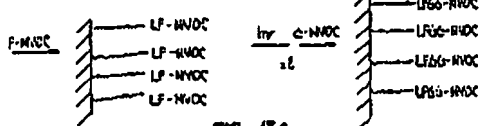
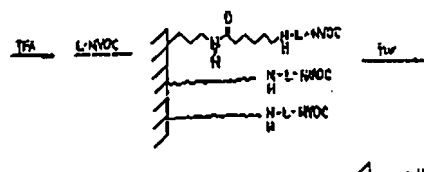
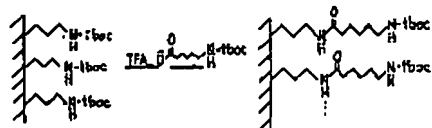


FIG. 13a.

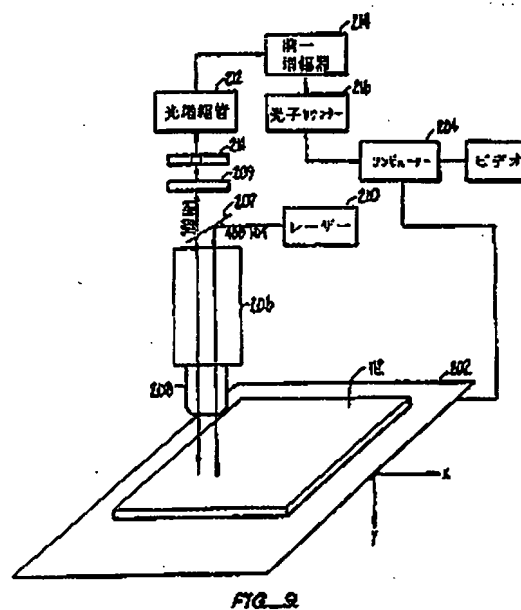
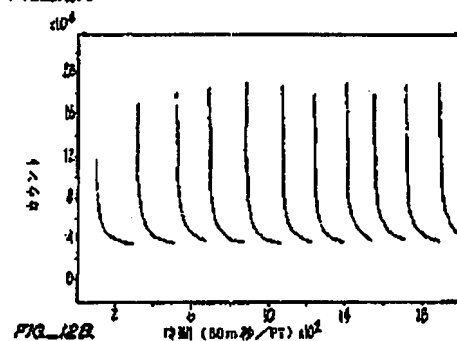
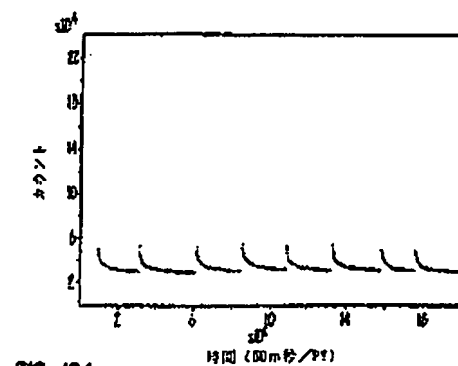
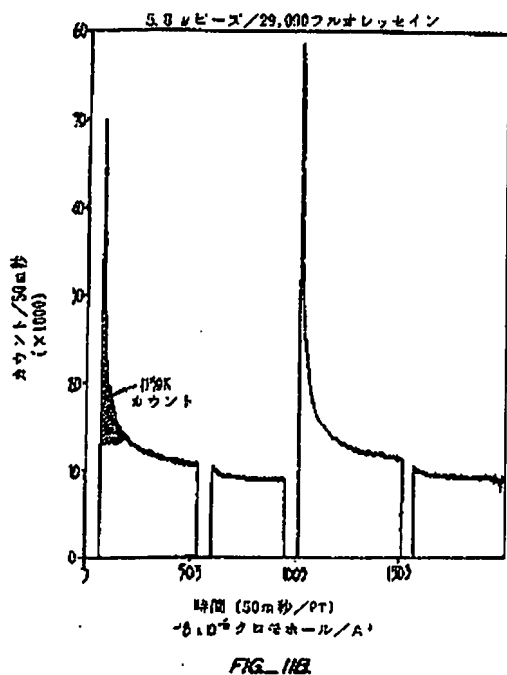
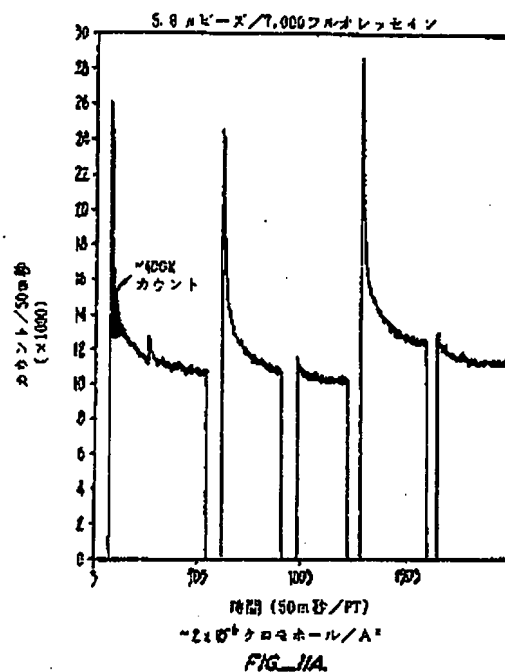
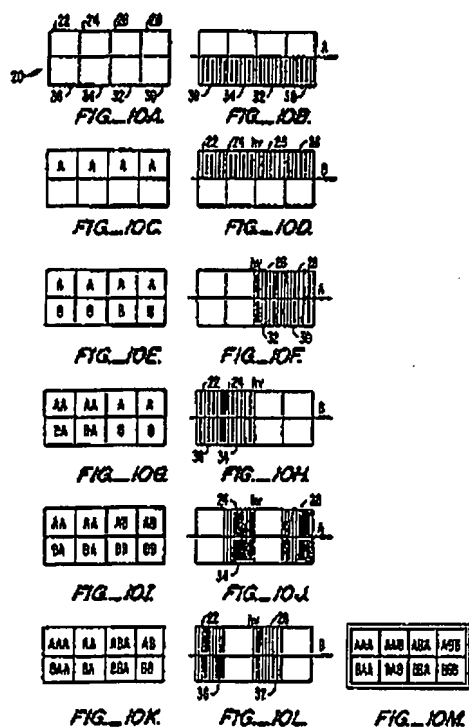


FIG. 9.

特表平4-505763 (22)



1. An identified document on which a classification is being made			2. The classification	
Group	Document	Classification	Document	Classification
A	IBM Technical Disclosure Bulletin, volume 6, no. 12, April 1967, W.F. Levy: "Preparing additive printed circuits", page 1473, see the whole article		1	
A	Chemical Abstracts, volume 63, no. 22, 1 December 1960, (Columbus, Ohio, OH), R. Guxard et al.: "Photographic technique using radiation-induced grafting of acrylic acid onto poly (methyl methacrylate film)", see page 545, Abstracts 21222g & Polym. Eng. Sci. 1960, 2011a, 1269-73 184q1.		2	
A	J. Vac. Sci. Technol., volume 21, no. 4, October-December 1963, American Vacuum Society, H. Morris et al.: "Direct pattern fabrication on silicone resin by vapor phase electron beam polymerization", page 1171 see the whole article		1	
P, X	EP. A. 0332256 (CAHNS-GUMFING: 14 August 1969 see the whole text, especially example 12		16-48	

Organizational unit to which referred	Organization date	Former family membership	Publication date
CP-A- 6328216	16-08-69	JP-A- 6532780	16-08-70

符表平4-505763 (25)

第1頁の続き

④Int. Cl.	識別記号	片内整理番号
G 01 N 33/53	U	8310-2J
33/538		8310-2J
33/541		8310-2J
// C 07 K 7/08	Z	8318-4H
C 07 K 89:00		

優先権主張 ④1990年3月7日④米国(US)④492,462

④発明者 リード, ジェイ. レイトン アメリカ合衆国, カリフォルニア 94301, パロ アルト, ラモナ 1001

④発明者 フォード, スティーブン ビ アメリカ合衆国, カリフォルニア 94303, パロ アルト, ウィンターグリーン ウェイ 817

④発明者 ストラリア, ルパート アメリカ合衆国, カリフォルニア 94305, スタンフォード, ソノマ テラス 843